

491.7 G38s

1313636

Gershevsky

Scientific Russian reader

MAIN

kansas city



public library

kansas city, missouri

Books will be issued only
on presentation of library card.

Please report lost cards and
change of residence promptly.

Card holders are responsible for
all books, records, films, pictures
or other library materials
checked out on their cards.

KANSAS CITY, MO. PUBLIC LIBRARY



0 0001 0336715 7

DATE DUE

JUN 1968

OCT 26 1995

НАУЧНАЯ РУССКАЯ ХРЕСТОМАТИЯ
SCIENTIFIC RUSSIAN READER

НАУЧНАЯ РУССКАЯ ХРЕСТОМАТИЯ

Избранный современный материал по
химии и физике

Составил
Н. Д. Гершевский

КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО ПИТМАН
НЬЮ-ИОРК ЛОНДОН

SCIENTIFIC RUSSIAN READER

Selected Modern Readings in Chemistry
and Physics

PREPARED BY

NOAH D. GERSHEVSKY

ASSISTANT PROFESSOR, FAR EASTERN DEPARTMENT
UNIVERSITY OF WASHINGTON



NEW YORK

LONDON

PITMAN PUBLISHING CORPORATION

COPYRIGHT, 1948

BY

PITMAN PUBLISHING CORPORATION

All rights reserved. No part of this book
may be reproduced in any form without
the written permission of the publisher.

1.1

Associated Companies

SIR ISAAC PITMAN & SONS, LTD.

London Melbourne Johannesburg Geneva

SIR ISAAC PITMAN & SONS (CANADA), LTD.
Toronto

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

THE DEDICATION

I HOPE that this reader will help to draw two great peoples closer together and by their co-operation create a better world through science.

FOREWORD

I WAS intimately associated with Professor Noah Gershevsky when I held the Walker Ames Professorship at the University of Washington at Seattle in the spring and summer of 1945, and was aware of the very high standard of the teaching of Russian, of which he is in charge. This was a work for which I had myself been ultimately responsible when Director of our central School of Slavonic and East European Languages in the University of London from 1922 to 1939.

Professor Gershevsky is specially qualified for this work by his human sympathy with his students and his acute understanding of their difficulties, and I have no doubt that his new SCIENTIFIC RUSSIAN READER, which I have examined, will be of real value to those of other universities.

BERNARD PARES

Formerly Professor of Russian in the University of Liverpool from 1908 to 1918, and in the University of London from 1919 to 1936.

JULY 8, 1947

PREFACE

THE important contributions of Russian scientists have made increasingly apparent the need for a basic text in scientific Russian. Papers and periodicals in every field, in Russian, offer new data, reports of advanced experiments, and fresh theoretical approaches to varied problems. Much can be gained from their study.

By training I am an engineer; my professional experience before entering teaching impressed upon me the need for a Russian vocabulary sufficient to understand the Russian treatises in that field. Since joining the faculty of the University of Washington, I have been approached by members of the faculty in various departments—chemistry, fisheries, bacteriology, botany, and others—who also recognize the need and value of keeping abreast of Russian scientific literature. In fact, they have suggested there is a need for scientific readers in these subjects.

While the fields of science with their special vocabularies are many, I have chosen chemistry and physics for this text, because they constitute a basic introduction to the study of any scientific terminology.

The sources used in compiling these readings were Russian scientific periodicals and abstracts, college and high-school texts, and books written by USSR scientists—material representative of the work with which students must deal in the search for scientific data among Russian publications.

The temptation to simplify the often involved and difficult sentence structure was great, but in no instance have I done any editing, because it is the original material itself that the student will have to deal with. Especially difficult passages are translated, and their grammatical and vocabulary difficulties are discussed

in "notes" following each lesson. Since these readings are for students who already have received from twenty to thirty hours of Russian-language instruction, this aid should be sufficient.

The vocabulary with each lesson shows only the words of scientific character, and those not commonly used; however, at the end of the text almost all of the words in the text and their proper accentuation are shown. That vocabulary enables the student to use the text with greater facility.

The text contains much material reviewing elementary chemistry and physics. Because there are readings in many branches of these subjects, the student may choose to begin with one rather than another section, or lesson, thereby more quickly learning a special vocabulary—say of sound, or heat.

The material is arranged in steps of increasing difficulty, and this organization must be kept in mind when not starting at the beginning of the text.

The inclusion of more subjects would have made a book too large for convenient use. However, I plan to follow this reader with texts dealing with other important sciences, namely medicine, mathematics, biology, mining, fisheries, etc., which are now in preparation. The need for these I observed on my own campus: the same need is doubtless felt in other colleges, and in many industrial and scientific institutions.

I acknowledge with warm appreciation the valuable assistance rendered by Daniel Torrence, whose interest in this work provided both inspiration and encouragement.

N. D. GERSHEVSKY

ACKNOWLEDGMENTS

I WISH to acknowledge my gratitude to the following persons and publications for the use of their material in the compilation of this SCIENTIFIC RUSSIAN READER.

G. Grigoriev, *Concise Chemistry Course*.

G. I. Faleev and A. V. Perishkin, *Physics*, Part I, twelfth edition.

V. N. Kondratiev, *Structure of Atoms and Molecules*.

A. V. Tzinger, *Elementary Physics*, Part I.

"Recovery of Ammoniacal Solutions of Copper Salts," *Journal of Chemical Industry*, vol. xvi.

U. V. Morachevsky, *Geochemical Survey of the Salt Deposits of the Upper Kama*, in *Science Notes—Series of the Chemical Sciences*.

V. N. Dolgov, *Organic Compounds of Silicon*, in *Science Notes—Series of the Chemical Sciences*.

M. A. Oranskaya, *Solubility Rate of Metallic Iron in Acids*.

English-Russian Technical Dictionary, International University Press, New York.

N. D. GERSHEVSKY

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Foreword, by Sir Bernard Pares	vii
Preface	ix
Acknowledgments	xi
Abbreviations	xxii

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ—ХИМИЯ

Урок

1А	Предмет химии	2
1Б	Вещество и тело	4
2А	Атомическая гипотеза	6
2Б	Атомическая гипотеза (продолжение)	8
3	Атомный вес	10
4А	Понятие о химических Формулах	12
4Б	Молекулярный вес	14
5	Как возникает химическая Формула	16
6	Химические равенства	18
7	Водные окиси, Кислоты, Соли—Разделение окислов	20
8	Водные окиси	22
9А	Кислоты.	24
9Б	Кислоты.	26
10А	Соли	28
10Б	Терминология.	29
10В	Образование соли при действии металла на кислоту	30
10Г	Соли (продолжение)	31
11	Атомность	32
12А	Скорость растворения металлического железа в кислотах—Экспериментальная Часть	34
12Б	Влияние процесса диффузии	36
12В	Зависимость скорости растворения от концентрации кислоты	38
12Г	Суммаризация	39
13	Органические соединения кремния	40
14	Геохимические Исследования верхнекамских соляных отложений—Ю. В. Морачевский	43
15	О структурных изменениях каучука, вызываемых действием молекулярного кислорода	46

CONTENTS

	PAGE
Foreword, by Sir Bernard Pares	vii
Preface	ix
Acknowledgments	xi
Abbreviations	xxii

PART ONE—CHEMISTRY

LESSON

1A The Scope of Chemistry	2
1B Substance and Body	4
2A Atomic Hypothesis	6
2B Atomic Hypothesis (continued)	8
3 Atomic Weight	10
4A The Meaning of Chemical Formulas	12
4B Molecular Weight	14
5 Emergence of a Chemical Formula	16
6 Chemical Equations	18
7 Hydrates, Acids, Salts—Classes of Oxides	20
8 Hydrates.	22
9A Acids	24
9B Acids (continued)	26
10A Salts	28
10B Terminology	29
10C Formation of a Salt through the Action of Metal on Acid	30
10D Salts (continued)	31
11 Valence	32
12A Solubility Rate of Metallic Iron.	34
12B Effect of the Diffusion Process	36
12C Effect of Acidity of Solution	38
12D Conclusions	39
13 Organic Compounds of Silicon	40
14 Geochemical Survey of Salt Deposits in the Upper Kama River.	43
15 Concerning Structural Changes in Rubber (Caout- chouc) Caused by the Action of Molecular Oxygen	46

Урок		Стр.
16	Окисление трахелантамина перекисью водорода	48
17	Переработка аммиачных растворов солей меди.	50
18	Цианиды	52

ЧАСТЬ ВТОРАЯ—ФИЗИКА

1А	Измерения	54
1Б	Измерение длины	56
1В	Измерение объёмов	58
2	Вес тела	60
3	Удельный вес	62
4	Вертикальное направление	64
5	Твёрдые тела—Основные свойства твёрдого тела	66
6	Упругость	67
7	Растяжение пружины	68
8	Давление	70
9А	Жидкость	72
9Б	Сцепление между частицами жидкости	74
9В	Давление жидкости на дно и стенки сосуда	76
9Г	Давление внутри жидкости	78
9Д	Давление внутри жидкости и его расчёт	79
9Е	Закон Архимеда и плавание тел	80
10А	Устройство водопровода	82
10Б	Устройство водопровода (продолжение)	84
11А	Газы—Три состояния вещества	86
11Б	Объём газов	88
11В	Вес газов	90
12А	Атмосферное давление	92
12Б	Величина атмосферного давления	94
12В	Воздухоплавание	96
13А	Движение и силы	98
13Б	Механические движения	100
13В	Движение (продолжение).	102
14	Инерция.	104
15	Сила	106

16	Oxidation of Trachelanthine by Hydrogen Peroxide	48
17	Recovery of Ammonium Solutions of Copper Salts	50
18	Cyanides	52

PART TWO—PHYSICS

1A	Measurements	54
1B	Measuring Length	56
1C	Measuring Volumes	58
2	Weight of a Body	60
3	Specific Gravity (Density).	62
4	Vertical Direction	64
5	Solids—Principal Properties of Solids	66
6	Flexibility	67
7	Elongation of a Spring	68
8	Pressure	70
9A	Liquids	72
9B	Force of Cohesion in Liquids	74
9C	Pressure of a Liquid against Bottom and Sides of a Containing Vessel	76
9D	Pressure within a Liquid	78
9E	Pressure within a Liquid and Computation of This Pressure	79
9F	Archimedes' Principle and Floating of Bodies	80
10A	Construction of a Water Supply Line.	82
10B	Construction of a Water Supply Line (continued).	84
11A	Gases—The Three States of a Substance	86
11B	Volume of Gases	88
11C	Weight of Gases	90
12A	Atmospheric Pressure	92
12B	Magnitude of Atmospheric Pressure	94
12C	Aerostatics	96
13A	Motion and Forces	98
13B	Mechanical Motions	100
13C	Motion (continued)	102
14	Inertia	104
15	Force	106

Урок		Стр.
16	Трение	108
17	Работа	110
18	Мощность	112
19	Передача движения и силы при помощи машин.	114
20	Передача движения и силы при помощи машин (продолжение)	116
21	Энергия	118
22А	Теплота—Тепловое расширение тел	119
22Б	Термометр	120
22В	Передача теплоты	121
23	Измерение тепловой энергии	122
24А	Изменение состояния вещества	124
24Б	Кипение	126
25	Основы молекулярно-кинетической теории	128
26	Электричество.	129
27	Отведение заряда «в землю»—Проводники и не- проводники электричества	130
28	Положительное и отрицательное электричество.	132
29	Явление электрического влияния (индукции)	134
30	Распределение электричества на поверхности проводника	135
31	Количество электричества—электрический по- тенциал и электрическая ёмкость	136
32	Конденсатор	138
33	Электрический Ток	140
34	Гальванический элемент Вольты—Вольтов столб —Гальваническая батарея	142
35	Действия электрического тока.	144
36	Зависимость силы тока от сопротивления цепи и от электродвижущей силы.	146
37	Закон Ома	147
38	Практические единицы электрических величин.	148
39	Амперметры и вольтметры	150
40	Тепловые действия тока	151
41	Электрический ток в жидкостях—Явление эле- ктролиза	152

LESSON		PAGE
16	Friction	108
17	Work	110
18	Power	112
19	Transmission of Motion and Force by the Aid of a Machine	114
20	Transmission of Motion and Force by the Aid of a Machine (continued)	116
21	Energy	118
22A	Heat—Thermal Expansion of Bodies	119
22B	The Thermometer	120
22C	Transmission of Heat	121
23	Measuring of Heat Energy	122
24A	Changing the State of Substances	124
24B	Boiling	126
25	The Underlying Principles of the Molecular-Kinetic Theory	128
26	Electricity	129
27	Grounding the Electric Charge—Conductors and Nonconductors of Electricity	130
28	Positive and Negative Electricity	132
29	The Phenomenon of Electrical Induction	134
30	Distribution of Electricity on the Outer Surface of the Conductor	135
31	Quantity of Electricity—Electrical Potential and Electrical Capacitance	136
32	The Capacitor (Condenser)	138
33	The Electric Current	140
34	The Galvanic Volta Cell—The Voltaic Pile—The Galvanic Battery	142
35	The Action of Electric Current	144
36	The Dependence of the Electric Current on the Circuit Resistance and on the Electromotive Force	146
37	Ohm's Law	147
38	Practical Units of Electrical Values	148
39	Ammeters and Voltmeters	150
40	The Heating Effect of an Electric Current	151
41	Electric Current in Liquids—The Phenomenon of Electrolysis	152

Урок	Стр.
42	Примеры электролиза 154
43	Законы Фарадея 155
44	Электрохимический эквивалент 156
45	Электрический ток в газах 157
46	Электрический разряд в разреженных газах— Трубки Гейслера и Крукса 158
47	Катодные лучи 160
48	Ионизация газов—Икс-лучи Рентгена 162
49	Электромагнит 163
50	Электромагнитная индукция токов 164
51	Индуктивный ток при замыкании и размыкании первичной цепи 166
52	Свет—Лучи света—Прямолинейность лучей 168
53	Тени и полутени 170
54	Изображения, получающиеся при помощи от- верстия 172
55	Изменение яркости освещения с расстоянием 173
56	Отражение света от плоского зеркала 174
57	Изображения в плоском зеркале 176
58	Рассеяние света 177
59	Сферические зеркала 178
60	Главный фокус зеркала 179
61	Действительные и мнимые изображения 180
62	Преломление света 182
63	Преломление света в пластинке и в призме 183
64	Оптические стекла или линзы 184
65	Главные фокусы линз 186
66	Изображения, получаемые при помощи линз 188
67	Разложение света на цвета—Спектр 190
68	Спектр (продолжение) 191
69	Три типа спектров 192
70	Звук—Различные звуки 194
71	Колебания звучащих тел—Колебательное движение 196
72	Сила и высота звука 198
73	Музыкальные интервалы 199
74	Распространение колебаний—Волны 200
75	Скорость распространения звука 202

42	Examples of Electrolysis	154
43	Faraday's Laws	155
44	Electrochemical Equivalent	156
45	Electric Current in Gases	157
46	Electric Discharge in Rarefied Gases—Geissler and Crookes Tubes	158
47	Cathode Rays	160
48	Ionization of Gases—The X-Rays of Roentgen .	162
49	The Electromagnet	163
50	Electromagnetic Induction of Currents . .	164
51	Induction Current at Closing and Breaking of Pri- mary Circuit	166
52	Light—Rays of Light—Rectilinearity of Rays .	168
53	Shadows and Half-Shadows (Umbra and Penum- bra)	170
54	Images Formed by Apertures	172
55	Changes of Light Intensity in Accordance with Distance	173
56	Reflection of Light from a Plane Mirror . .	174
57	Image Formation in Plane Mirrors	176
58	Diffusion of Light	177
59	Spherical Mirrors	178
60	The Principal Focus of a Mirror	179
61	Real and Virtual Images	180
62	Refraction of Light	182
63	Refraction in a Plane Surface and in a Prism .	183
64	Optical Glasses or Lenses	184
65	The Principal Foci of Lenses	186
66	Images Formed by Lenses	188
67	The Separation of Light into Colors—the Spectrum	190
68	The Spectrum (continued).	191
69	Three Kinds of Spectra	192
70	Sound—Different Kinds of Sound	194
71	Vibrations of Sounding Bodies—Vibrating (Oscil- lating) Motion	196
72	Intensity and Pitch of Sound	198
73	Musical Intervals	199
74	Dissemination of Vibrations—Waves . . .	200
75	Velocity of Sound	202

Урок		Стр.
76	Явление резонанса—Резонаторы	204
77	Колебания струн	205
78	Атомное ядро	206
79	Заряд ядра	210
80	Состав ядра—Радиоактивные превращения эле- ментов.	212
81	Деление ядра	216
	Символы химических элементов	221
	Коэффициенты перевода англо-американских мер в метрические	224
	Словарь	226
	INDEX	251

LESSON		PAGE
76	The Phenomenon of Resonance—the Resonator .	204
77	Vibration of Strings	205
78	The Atom Nucleus	206
79	Nuclear Charge	210
80	Structure of the Nucleus—Radioactive Trans- formations of Elements	212
81	Dividing a Nucleus	216
	Symbols of Chemical Elements	221
	Conversion of Anglo-American Measures into Metric	224
	Vocabulary	226
	INDEX	251

ABBREVIATIONS

adj.—adjective
adv.—adverb
attr.—attributive
cf.—compare
comp.—comparative
conj.—conjunction
dat.—dative
dim.—diminutive
esp. math.—especially mathematics
gen.—genitive
i.e.—that is
imp. pres.—imperfective present
instr.—instrumental
intr.—intransitive
lit.—literally
masc.—masculine
m.—masculine
nom. pl.—nominative plural
p.a. ger.—past active gerund
pass. p.—passive participle
perf.—perfective
pers. sing.—person singular
pl.—plural
prep.—prepositional
pr. act. part.—present active participle
pres. ger.—present gerund
p.p.p.—past passive participle
pr. p.—present passive
pres. pass. part.—present passive participle
refl.—reflexive
superl.—superlative

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ХИМИЯ

ПЕРВЫЙ УРОК А

ПРЕДМЕТ ХИМИИ

Постараемся теперь определить, что изучается химией.¹ Химия изучает свойства простых и сложных веществ и условия, при которых происходят различные химические превращения. Но главная задача химии найти единообразие, правильность в бесконечном разнообразии химических превращений, чтобы заранее можно было указать, какие химические превращения возможны, при каких условиях они могут происходить, и какими свойствами будут обладать новые полученные вещества.² Такие правильности, подмеченные в ряде явлений, называются законами. Итак, задача химии—найти законы, согласно с которыми происходят химические превращения.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ что изучается химией what is studied through chemistry. The instrumental case is used to show method or means.

² и какими свойствами будут обладать . . . вещества and what properties the . . . substances will possess. Обладать requires its object in the instrumental case.

СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК А

бесконечный unlimited, infinite (cf. конец, end, limit)

возможный possible, feasible

главный chief, primary, main, principal

задача task, problem

закон law, rule, principle

заранее beforehand, previously (cf. рано early)

обладать to possess (with the instrumental case)

однообразие similarity, uniformity

определить to define, to determine

подмеченный р.р.р. of подмечать to observe

полученный р.р.р. of получить, to obtain

постараться to try, to attempt

правильность regularity, basic pattern, or principle of a process

превращение change, transformation, transmutation, conversion

происходить to come from, to occur, to take place

простой simple

разнообразие diversity, variety (adj.); образ shape, manner, form

ряд series, row, range

свойство property, attribute, characteristic (cf. свой own)

сложный complex, complicated, intricate

согласно in accordance with, in agreement with

указать to point out, to demonstrate, to show, to indicate

условие condition, circumstance

Явление phenomenon

ПЕРВЫЙ УРОК Б

ВЕЩЕСТВО И ТЕЛО

То, из чего построен доступный изучению мир¹—земля и вода, растения и животные, солнце и звезды, зовут веществом, или материей. Отдельные скопления вещества называют физическими телами. Кусок дерева, капля воды, любое растение, животное или небесное светило есть физическое тело. Вещество различных тел неодинаково: железо, воздух, вода—различные вещества.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ доступный изучению мир that part of the universe accessible to study—*literally* the accessible-to-study universe. Such descriptive phrases (доступный изучению) are commonly placed before the noun modified. The construction will be familiar to students of the German language. Should the structure prove involved, translation is sometimes helped along by finding the principal adjective in the phrase (доступный here) and then linking it with the noun in the same case following the phrase (мир in this more simple case).

СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК Б

вещество substance, matter (материя) (cf. вещь thing)

вода water

воздух air

доступный accessible

железо iron, Fe

животное animal, animal life, fauna

капля drop

кусок piece

любой (cf. любить to like) whichever one may like, any . . .
whatever; often used to imply random selection, arbitrary
chosen values, e.g. любой пункт an arbitrary
point.

небесный heavenly, celestial (cf. небо sky)

неодинаковый different, not homogeneous, not uniform

отдельный separate, individual (cf. отделять to divide)

построен p.p.p. of строить to build, to construct, to form

различный different, diverse, varied, distinct, dissimilar

светило star (cf. свет light); небесное светило heavenly
body

скопление accumulation, aggregation, heap, mass

ВТОРОЙ УРОК А

АТОМИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА

Мы знаем, при каких условиях образуется вода, и из каких веществ она состоит. Но если нас спросят, где в воде вещество водорода и кислорода, и как они там соединены, каково внутреннее строение вещества, на этот вопрос мы не можем дать ответа.

Но только с начала девятнадцатого века, когда английский учёный Дальтон приложил атомическую гипотезу к объяснению химических явлений, она стала распространяться и, наконец, получила общее признание.

СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК А

внутренний inner, interior, internal

водород hydrogen, H₂

гипотеза hypothesis

кислород oxygen, O₂

наконец (adv.) at last, finally

общий general

объяснение explanation

определённый p.p.p. of определить

признание recognition

приложить to apply

распространяться to be spread, or circulated, abroad

соединённый p.p.p. of соединить to unite, to link together

стать to become, to begin to be

строение structure, construction (cf. строить)

ВТОРОЙ УРОК Б

АТОМИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Согласно атомической гипотезе, вещество сложено из чрезвычайно малых долей, не делящихся на части при химических явлениях. Эти мельчайшие доли вещества гипотеза называет атомами.

Каждому элементу присущи особые атомы, отличающиеся от атомов других элементов, во-первых, своей массой (весом), во-вторых, своей природой, т.е. совокупностью своих свойств.

Свою целостность и свои свойства атомы сохраняют во всех химических явлениях.

Атомы способны образовать группы по 2, по 3, 4, 5, и т.д. атомов.¹ Группы атомов называют частицами, или молекулами. Атомы в частице удерживаются взаимным притяжением. Частицы, связанные между собой силами сцепления, образуют тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ группы по 2, по 3, 4, 5, . . . атомов groups of 2, 3, 4, 5, . . . atoms; no is frequently used in this way to show distribution. *Example:* Следует взять по пяти кубическим сантиметрам каждые три часа = One should take five cubic centimeters every three hours.

СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК Б

вес (pl. веса) weight

весы scales balance

взаимный mutual

делящийся pr. p. (refl.) делиться to be divided

доля portion, part, fraction, particle

масса mass

мельчайший superl. of мелкий small, fine

образовать to form

отличающийся pr. p. of отличать to differ (—from от)

природа nature

присущий inherent (—in, dative case)

притяжение attraction

связанный linked, bound

сложенный p.p.p. of сложить (perf. of слагать), to put together, to make up, to compose

совокупность aggregate, totality, combination

сохранять to conserve, to save, to preserve

способный capable of, able (to)

сцепление cohesion

удерживать to retain, to hold together

частица molecule

чрезвычайный extreme, extraordinary

ТРЕТИЙ УРОК

АТОМНЫЙ ВЕС

Все сведения о веществе и его превращениях приводят к заключению, что атомы различных простых веществ элементов обладают различным весом. Наука имеет возможность, определить во сколько раз атом одного элемента тяжелее или легче атома другого элемента, т.е. определить относительный вес атомов. Вес атома (атомный вес) водорода, самого легкого вещества, принимают за единицу и с ним сравнивают веса атомов других элементов. Атомный вес кислорода тогда выразится числом 16, серы 32, железа 56, меди 64, ртути 200, и т.д., то-есть, атом кислорода в 16 раз тяжелее атома водорода,¹ атом серы тяжелее водородного атома в 32 раза и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ атом кислорода в 16 раз тяжелее атома водорода an atom of oxygen is 16 times heavier than an atom of hydrogen.

СЛОВА—ТРЕТИЙ УРОК

выразиться to be expressed (—as, use the instrumental case)

единица unity, unit

заключение conclusion

медь copper, Cu

относительный relative, comparative

приводить to lead (—to к)

ртуть mercury, Hg

сведение knowledge, information

сера sulfur, S

сравнивать to compare

ПОНЯТИЕ О ХИМИЧЕСКИХ ФОРМУЛАХ

Необходимо весьма твёрдо помнить, что буквы, обозначающие тот или иной¹ атом, выражают в то же время относительное весовое количество² данного вещества, выраженное его атомным весом. Другими словами: знаки H, S, Fe, и т.д. не только изображают 1 атом водорода, 1 атом серы, 1 атом железа, но также одну весовую часть водорода, 32 весовые части серы, 56 весовых частей железа и т.д.

Два атома водорода обозначают—H₂, три атома кислорода—O₃, но и здесь со знаками H₂ и O₃ неразрывно связано представление о двух весовых частях³ водорода и о 48 (трижды 16) весовых частях кислорода. Для обозначения частиц сложного вещества, пишут рядом буквы, представляющие атомы элементов, входящих в состав сложного вещества. Под буквами ставят цифры, указывающие сколько атомов данного элемента входит в состав каждой частицы сложного вещества; единица не пишется. Например: H₂S—частица сложного вещества, состоящая из двух атомов водорода и одного атома серы; FeSO₄—частица, содержащая один атом железа, один атом серы, и четыре атома кислорода.

Цифра перед частицей указывает число частиц, например, 2H₂S или 4FeSO₄ и т.д.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ тот или иной this or that.

² относительное весовое количество relative weight value.

³ двух весовых частях two parts by weight.

СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК А

весовой of or pertaining to weight

весьма (adv.) very, extremely

выраженное p.p.p. of выражать to express (—as, use instrumental)

данный given; данные data, p.p.p. of дать, to give

знак symbol, sign

изображать to represent, to depict

иной some other

количество amount, quantity

например for example

необходимый indispensable, essential

неразрывный indissoluble

обозначающий pr. act. part. of обозначать to mean, to denote, to designate, to represent

представление idea, concept, notion (—of, use o with the prepositional)

содержащий pr. act. part. of содержать to contain

состав constitution, make-up, composition

ставить to put, to place

указывать to denote, to indicate

цифра numeral, number, cipher

ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС

Каждому атому присущ известный относительный вес. Частица представляет некоторую определённую совокупность атомов. Всякой частице отвечает определённый частичный или молекулярный вес, равный сумме весов всех атомов в неё входящих. Так, напр., вес частицы H_2S равен 34, так как атом серы весит 32 единицы, а два атома водорода—2 единицы.

Частице FeSO_4 отвечает частичный вес 152, так как $56 + 32 + 4(16) = 152$. Числа 152 и 34 показывают, что первая из рассматриваемых частиц в 34 раза, а вторая в 152 раза тяжелее одного атома водорода.

СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

весить to weigh (intr.)

известный well known, famous, certain

некоторый some, certain

отвечать to answer, to correspond

представлять to represent

равный equal (—to, use the dative)

рассматриваемый pr. pass. part. of рассматривать to ex-
amine, to observe, to consider

ПЯТЫЙ УРОК

КАК ВОЗНИКАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

Предположим, состав воды нам неизвестен, а надо его найти и написать формулу воды. Во-первых, определяют, из каких веществ состоит вода, делают качественный анализ. Положим, разложили воду электрическим током и нашли, что вода состоит из водорода и кислорода. Следовательно, можно написать формулу воды так: H_xO_y . Эта формула не полна, так как x и y неизвестны; т.е. неизвестно, сколько атомов водорода и кислорода в частице воды. Определим число составных частей, сделаем количественный анализ. Положим, мы воспользовались способом Дюма и нашли, что в 36 граммах воды 32 грам. кислорода и 4 грам. водорода. Вес атома водорода принято считать за 1; x атомов водорода весят x единиц. Атом кислорода весит 16 единиц, а y атомов кислорода весят 16 y . Ясно, что вес атомов водорода в одной частице (x) во столько раз меньше веса кислородных атомов в одной частице (16 y), во сколько вес всех водородных атомов в данном количестве воды меньше веса всех кислородных атомов,¹ т.е.

$$\frac{x}{16y} = \frac{4}{32};$$

отсюда:

$$\frac{x}{y} = \frac{4 \times 16}{32} = \frac{2}{1};$$

x и y остались для нас неизвестными, но мы знаем теперь отношение. Последнее равенство показывает,

что в частице воды число водородных атомов вдвое больше кислородных, а потому можно написать бесконечное множество формул воды. Простейшая будет H_2O .

Итак, химическая формула есть результат качественного и количественного анализа; она ясно и кратко говорит о качественном и количественном составе вещества.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Ясно, что вес атомов водорода в одной частице (x) во столько раз меньше веса кислородных атомов в одной частице (16 y), во сколько вес всех водородных атомов в данном количестве воды меньше веса всех кислородных атомов . . . The sense is that the ratio of the weights of hydrogen and oxygen in the molecule will be the same as their ratio in a given quantity of water. *Literally*: The weight of the hydrogen atoms in one molecule is as many times less than the weight of the oxygen atoms in one molecule (16 y), as is the weight of all the hydrogen atoms in a given quantity of water less than the weight of all oxygen atoms.

СЛОВА—ПЯТЫЙ УРОК

анализ analysis

возникать to come up, to arise

воспользоваться to use, to take advantage of, to employ
(with instrumental)

качественный qualitative

количественный quantitative

отношение ratio

предположить to assume, to suppose

принято, it is assumed it is taken for granted

равенство equation (cf. равный)

следовательно hence, it follows that, consequently

способ method

столько as many times, so much

установленный p.p.p. (perf.) of устанавливать to establish

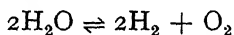
электрический ток electric current

ШЕСТОЙ УРОК

ХИМИЧЕСКИЕ РАВЕНСТВА

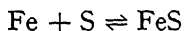
Зная формулы простых и сложных веществ, чрезвычайно удобно различные химические превращения (реакции) изображать равенствами. В первой части равенства пишут формулы взятых веществ, во второй — формулы веществ полученных. Если взятых или полученных веществ было несколько, то они соединяются знаками плюс. Знакомые уже нам реакции выразятся следующими равенствами:¹

Разложение воды:

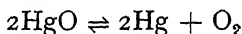


(Частицы водорода и кислорода образованы двумя атомами.)

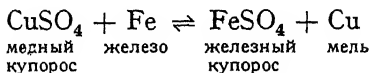
Получение сернистого железа:



Разложение окиси ртути:



Понятно, что все атомы, участвующие в первой части равенства, должны попасть и во вторую; этого требует закон сохранения вещества. Представим ещё с помощью равенства реакцию замещения меди железом в медном купоросе:



Здесь железо стало на место меди в медном купоросе, иначе сказать, заместило медь; отсюда и название «реакция замещения.»

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Знакомые уже нам реакции выразятся следующими равенствами: The reactions already known to us are (*literally* will be) expressed by the following equations.

СЛОВА—ШЕСТОЙ УРОК

замещать perf. заместить to replace

замещение substitution, replacement

иначе otherwise, expressed otherwise

купорос vitriol

медный купорос copper sulfate

сохранение preservation

участвующий pr. act. part. of участвовать to take part
(—in, use в with the prepositional case)

СЕДЬМОЙ УРОК

ВОДНЫЕ ОКИСИ, КИСЛОТЫ, СОЛИ— РАЗДЕЛЕНИЕ ОКИСЛОВ

Соединяясь с кислородом, простые вещества образуют окислы. Физические свойства окислов не менее разнообразны, чем свойства простых веществ. Действительно, окислы серы и угля, при обыкновенной температуре, газообразны; окислы магния, фосфора, натрия—твёрдые вещества; окисел водорода, вода, при обыкновенной температуре, как известно, жидкость. Одни окислы (серы, угля, натрия, фосфора) растворимы,¹ другие (железа, магния) почти нерастворимы в воде. Окислы, как и простые вещества, могут быть разделены на две группы, хотя также не резко разграниченные, а именно: на окислы металлов и окислы металлоидов.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ растворимый the pass. part. of растворить, means soluble, generally capable of solution. Compare with the following: растворяемый the pres. pass. part. of растворять (imperfective of растворить) means dissolving, undergoing solution, being dissolved.

Generally a comparable difference may be noted in rendering the passive participles, perfective and imperfective presents of other verbs.

СЛОВА—СЕДЬМОЙ УРОК

газообразный gaseous

действительно actually, truly, really

жидкость liquid, fluid

жидкостьность fluidity

магний magnesium, Mg

металлоид metalloid, nonmetal

обыкновенный usual, normal, common

окисел oxide

разграниченный defined, demarcated, delimited

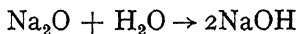
раствор solution

растворимый pass. p. of растворить (perf. of растворять),
to dissolve

ВОСЬМОЙ УРОК

ВОДНЫЕ ОКИСИ

Оксид натрия (или калия), брошенный в воду, растворяется в ней,¹ причем жидкость сильно разогревается. Это одно уже служит указанием, что² здесь происходит химическое соединение. При выпаривании раствора получается твердое белое вещество, представляющее химическое соединение окиси натрия (иначе едкий натр), состава NaOH. Реакцию изображает следующее равенство:



Группа (OH) самостоятельно не может существовать; она называется гидроксидом, или водным остатком. Водный остаток является характерной группой для водных окисей.

Растворимые в воде водные окисы называются щелочами, за их своеобразный вкус, свойственный щелочу.³

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ растворяется в ней, причем жидкость . . . разогревается dissolves in it, during which the solution (*lit.*, liquid) becomes hot. Here, as frequently elsewhere, при is best translated "during."

² Это одно уже служит указанием, что. This alone serves as an indication that. . . .

³ In свойственный щелочу the word щелочу is dative; hence the translation "peculiar to a base" follows the text closely; however, "characteristic of a base" seems equally good.

СЛОВА—ВОСЬМОЙ УРОК

брошенный p.p.p. of бросить to throw, to abandon, to leave
вкус taste

водная окись hydrate

гидроксил hydroxyl

едкий caustic, corrosive

калий potassium, K

остаток residue (cf. остаться)

разогреваться to become warm, or hot

самостоятельный standing by itself, independent

своеобразный peculiar, particular (cf. своё own)

следующий following, next

служить to serve (—as, instrumental)

существовать to be, to exist, to be extant

указание indication

характерный characteristic (—of для)

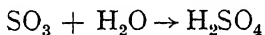
щёлок (root щёлочь), base, lye, alkali

ДЕВЯТЫЙ УРОК А

КИСЛОТЫ

Соединяясь с окислами металлоидов, вода образует другой ряд веществ-кислоты. Кислоты, растворимые в воде, на вкус кислы, отсюда и название.

Сера, например дает с кислородом, кроме сернистого газа SO_2 ещё другой окисел, серный ангидрид, состава SO_3 . Соединяясь с водой с значительным выделением тепла, серный ангидрид образует одну из самых употребительных кислот, именно, серную, H_2SO_4 .

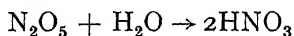


Серная кислота бесцветная, тяжёлая, маслянистая жидкость.

Другие известные кислоты—азотная кислота HNO_3 , и хлористоводородная (или соляная) кислота.

Азотная кислота—Азот (N) простое газообразное вещество, составляющее главную массу (4/5) воздуха, даёт с кислородом, между прочим, соединение состава N_2O_5 , азотный ангидрид.

Взаимодействуя с водой, азотный ангидрид образует чрезвычайно энергичную кислоту, HNO_3 . Реакция идёт по равенству:



СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК А

азот nitrogen, N_2

азотная кислота nitric acid, HNO_3

бесцветный colorless (cf. цвет, color)

взаимодействуя pr. ger. of взаимодействовать to react
(=with, с with the instrumental)

выделение discharge, liberation

запах odor, smell

значительный significant

именно namely, to wit (cf. имя)

кислота acid

маслянистый oily, viscous

между прочими among others

сернистый газ sulfur dioxide, SO_2

серный ангидрид sulfuric anhydride, sulfur trioxide, SO_3

соединение compound (cf. соединить to unite)

соляная кислота hydrochloric acid, HCl

тепло heat, heat energy, warmth

употребительный generally used

хлористоводородная кислота, hydrochloric acid, HCl

энергичный active, energetic

ДЕВЯТЫЙ УРОК В

КИСЛОТЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

По своему составу кислоты могут быть чрезвычайно разнообразны, но характерным и безусловно необходимым элементом для молекул всякой кислоты является водород, способный прямо или косвенно быть замещенным металлом.¹ Все прочие элементы, входящие в состав молекул кислот, образуют так называемые² кислотные остатки.³ В серной кислоте таким остатком является группа SO_4 ,⁴ в азотной NO_3 , в соляной Cl , и т.д.

Лакмус—Фиолетовый настой лакмуса обладает способностью краснеть от кислот и синеть от щелочей.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ быть замещённым металлом *be replaced by a metal*; замещенным *is a participle (past passive) referring to водород, not to металлом*.

² так называемый *the so-called*

³ кислотный остаток *acid radical*.

⁴ В серной кислоте таким остатком является группа SO_4
= In sulfuric acid, the group SO_4 constitutes (*lit. appears as*) such a radical.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Б

безусловно absolutely, unconditionally, positively

косвенно indirectly

краснеть to turn red, or pink

лакмус litmus

настой tincture, infusion, extract

прочий other

прямо directly, immediately

синеть to turn blue

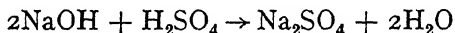
фиолетовый violet

ДЕСЯТЫЙ УРОК А

СОЛИ

Сделаем опыт. Возьмём раствор едкого натра (NaOH) и будем приливать серную кислоту. Приливая осторожно, можно получить раствор нейтральным; при этом никакого осадка не получится. Соль и здесь образовалась, но она растворима в воде, потому и осадка нет.

Выпарив раствор, получим соль. Эта соль называется сернонатриевой, Na_2SO_4 :



СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК А

нейтральный neutral

опыт experiment

осадок sediment

осторожно carefully

приливать to flow, to pour in

серно-натриевая of or pertaining to sodium sulfate (Na_2SO_4)

ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Все окислы, способные принимать участие в образовании солей, называются солеобразными окислами, например, Na_2O , CaO , BaO , CO_2 , SO_3 , и т.д. — все окислы солеобразные.

Солеобразные окислы металлов называются основными окислами или основаниями, например, CaO , Na_2O , BaO . Солеобразные окислы металлоидов называются кислотными окислами, и ангидридами кислот, например, CO_2 , SO_3 , N_2O_3 .

Прочные химические соединения веществ с водой называются вообще гидратами. Окислы, как мы видели, способны образовать подобные соединения. Соединения основных окислов с водой, например, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , называются основными гидратами они же-водные окиси. Кислотные окислы с водой дают кислотные гидраты, или кислоты (кислородные), например, серная кислота, азотная кислота.

СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

основание base (chemically and otherwise)

основной basic, alkaline (syn. щёлочный)

подобный similar, such like

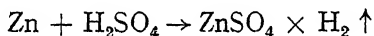
прочный stable, durable

солеобразный salt-forming

ДЕСЯТЫЙ УРОК В

ОБРАЗОВАНИЕ СОЛИ ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕТАЛЛА НА КИСЛОТУ

Некоторые металлы способны непосредственно вытеснять водород из некоторых кислот, замещая своими атомами атомы водорода в молекулах кислот. В результате этого замещения также получают соли. Бросим в стаканчик с серной кислотой кусочки цинка (Zn). Сейчас-же начинается выделение пузырьков газа, это-водород. Дождёмся, когда выделение газа прекратится. Затем профильтруем жидкость и выпарим. Получим твёрдое белое вещество-серноцинковую соль, состава ZnSO_4 . Реакция идёт согласно равенству:



СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК В

бросить to throw

вытеснять to replace, to force out, to liberate, to supplant,
to displace

непосредственный direct, immediate

прекратиться to stop, to cease

профильтровать to filter

пузырёк bubble, bead, phial

серноцинковая of or pertaining to zinc sulfate (ZnSO_4)

стаканчик small glass, beaker

цинк zinc, Zn

ДЕСЯТЫЙ УРОК Г

СОЛИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Сравним формулу какой-либо кислоты, например серной, с формулами солей, образованных при участии серного ангидрида,

Серная кислота	H_2SO_4
Сернонатриевая соль	Na_2SO_4
Сернокалиевая соль	K_2SO_4
Сернокальциевая соль	CaSO_4
Сернобариевая соль	BaSO_4

Ясно, что состав солей отличается от состава кислоты только тем, что¹ в них вместо водорода имеется тот или иной металл. Сказанное² относится ко всякой кислоте, а потому можно сказать: соль по своему составу представляет кислоту, в которой водород заменён металлом.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ отличаются . . . только тем, что differs . . . only in that.

² Сказанное what has been said.

СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Г

относиться to refer (—to, к)

сернобариевая of or pertaining to barium sulfate (BaSO_4)

сернокалиевая of or pertaining to potassium sulfate (K_2SO_4)

сернокальциевая of or pertaining to calcium sulfate (CaSO_4)

сравнить (perf. of сравнивать) to compare

участие participation

ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК

АТОМНОСТЬ

Из сопоставления формул солей серной, например, кислоты, с формулой самой кислоты видно, что натрий, становясь на место водорода кислоты, замещает водород атом за атом. Напротив, в сернокальциевой соли всего один атом кальция¹ (CaSO_4). А следовательно, один атом кальция, цинка, или магния заменяет сразу два атома водорода. Этот факт указывает нам на особое свойство элементов, называемое их атомностью, или валентностью. Металлы, заменяющие водород в кислотах атом за атом,² называются одноатомными (одновалентными); из знакомых нам металлов сюда относятся калий,³ натрий, серебро. Кальций, магний, барий, цинк-двуатомны (двувалентны). Алюминий является для нас представителем трёхатомных (трёхвалентных) металлов.

Некоторые металлы обладают переменной атомностью. Укажем на⁴ медь, ртуть, железо.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ в сернокальциевой соли всего один атом кальция in calcium sulfate (there is), in all, (only) one atom of calcium; i.e. the CaSO_4 molecule contains only one calcium atom.

² атом за атом atom for atom

³ из знакомых нам металлов сюда относятся калий, и т.д., of the metals known to us, potassium, et cetera, belong (относятся) here (сюда), (i.e., in this group).

⁴ Укажем на we may point to.

СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК

алюминий aluminum, Al

атомность valence

барий barium, Ba

валентность valence

кальций calcium, Ca

напротив on the other hand, in contrast (followed by the
genitive)

относиться to belong, to relate to

переменный variable

представитель representative, example

серебро silver, Ag

сопоставление comparison (*literally* juxtaposition)

становясь pres. gerund of становиться to put oneself in,
to grow, to become

ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

СКОРОСТЬ РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЖЕЛЕЗА В КИСЛОТАХ—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Из железа вырезалась пластинка размером 1,5 × 2 см. Задняя сторона и края¹ изолировались от действия кислоты бакелитовым лаком.

Для измерения потенциала к пластинке припаивалась проволочка, продетая сквозь стеклянную трубку. В реакционный сосуд, ёмкостью 1500 см³, наливалась кислота данной концентрации. Перед началом опыта кислота в течение 50-60 минут² насыщалась водородом. Весь сосуд нагревался в термостате до определённой температуры; по достижении её в сосуд вводился металл и по секундомеру отмечалось начало опыта. Температура основных опытов $60^{\circ} \pm 0,2^{\circ}$ С. (Цельсий).

Скорость растворения измерялась по количеству выделившегося водорода в 1 мин. с единицы поверхности.³ Объём водорода всегда приводился к нормальным условиям.⁴ Потенциал металла, по отношению к насыщенному каломельному электроду,⁵ измерялся обычным методом компенсации.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Задняя сторона и края the back and sides.

² в течение 50-60 минут over a period of 50-60 minutes.

³ по количеству выделившегося водорода в 1 мин. с единицы поверхности by the quantity of H₂ liberated in one minute from a unit of surface.

⁴ приводился к нормальным условиям was corrected to standard conditions.

⁵ по отношению к насыщенному каломельному электроду as regards the saturated calomel electrode.

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

бакелитовый of bakelite

вводиться to be inserted, to be introduced

вырезаться (perf. of вырезываться), to be cut out

действие action, effect, influence

достижение attainment

ёмкость capacity, volume

задний back, rear, posterior (Cf. назад)

измеряться to be measured

измерение measuring, determination

изолировать to be isolated (—from, от)

край border, rim, edge

лак lacquer, varnish

нагреваться to be heated or warmed

наливать to pour in, to introduce

насыщаться to be saturated

насыщенный saturated (p.p.p. of насыщать)

обычный usual, normal

объём size, bulk, volume

отмечаться to be noted, to be marked

пластинка plate

поверхность surface

потенциал potential

приводиться to be reduced, to be brought, to be led

припаиваться to be soldered

проволочка wire

продетый p.p.p. (perf.) of продевать, to pass through, to insert

размер measure, size, dimension

реакционный of or for a reaction

секундомер stopwatch, timer

сквозь through (followed by accusative)

скорость rapidity, speed, rate

сосуд vessel

стеклянная трубка glass tube; a piece of glass tubing

термостат thermostat; any device for maintaining a solution at constant temperature

течение course, period of time

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ

Прежде всего следовало доказать, что скорость процесса растворения железа свободна от влияния процесса диффузии. Для этого были определены температурный коэффициент скорости растворения Fe и влияние скорости перемешивания на скорость растворения. Температурный коэффициент для всех растворов оказался около 2.

Для определения влияния перемешивания на скорость растворения Fe менялось число оборотов мешалки (0, 400, 600, 800 оборотов в минуту).

Было найдено, что скорость растворения не меняется от изменения скорости перемешивания.

Было найдено, что только в концентрированной HCl скорость растворения Fe без перемешивания несколько меньше, чем при перемешивании, однако и здесь имеется известный предел скорости перемешивания, выше которого¹ скорость растворения уже не зависит от перемешивания.

Таким образом, как данные для температурного коэффициента скорости растворения железа в соляной и серной кислотах, так и данные по влиянию перемешивания на скорость растворения железа показывают,² что при достаточной интенсивности перемешивания скорость растворения Fe в HCl и H₂SO₄ не зависит от скорости процесса диффузии кислоты к поверхности металла.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ предел . . . выше которого a limit beyond which.

² как данные для . . . , так и данные . . . показывают as (do) the data for . . . , so also do the data . . . show. Данные, *lit.* the (facts) given, is homologous with *data*, for which it is often the best translation. It may also be rendered "facts."

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Б

выше higher (comparative of высоко)

диффузия diffusion

доказать to show, to demonstrate, to prove

достаточный sufficient, adequate

зависимость dependence (—on, от)

изменение change, alteration, modification, variation

интенсивность intensity

концентрированный concentrated

меняться to vary, to exchange

мешалка mixer

найденный p.p.p. of найти to find¹

оборот revolution

однако but, still, nevertheless, however

оказаться to prove to be

перемешивание mixing, agitation

предел limit

прежде всего first of all

свободный free, independent

следует it is necessary, one must

число number, quantity, amount

ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РАСТВОРЕНИЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОТЫ

При растворении Fe в соляной кислоте получается степенная зависимость между скоростью растворения и концентрацией кислоты; в серной—линейная. Скорость растворения в HCl больше, чем в H₂SO₄.

Проводившиеся, параллельно измерению скорости растворения железа, измерения потенциала растворяющегося железа показали,¹ что потенциал, практически в пределах 0,02 вольта, можно считать постоянным, независимо от природы и концентрации кислоты.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Проводившиеся, параллельно измерению скорости . . . , измерения потенциала . . . , показали "Observations of the potential . . . , carried on simultaneously with the observation of the rate . . . , showed . . ." Проводившиеся refers to измерения.

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

линейный linear

постоянный constant

практически practically

проводившийся p.p.p. of проводится to be conducted, to be carried on

степенный exponential

ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Г

СУММАРИЗАЦИЯ

Приведенный экспериментальный материал приводит нас к следующим основным положениям:

1. Скорость растворения кровельного железа больше, чем скорость растворения железа Армк.

2. Скорость растворения железа в серной и соляной кислотах, при достаточно интенсивном перемешивании, лимитируется скоростью химической реакции, а не скоростью диффузии кислоты к поверхности металла.

3. Имеется резко выраженное влияние природы кислоты на скорость растворения железа:

(а) скорость растворения в соляной кислоте в зависимости от концентрации имеет степенную зависимость; в серной-линейную:

(б) скорость растворения в соляной кислоте больше, чем в серной.

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Г

кровельное железо roofing iron

лимитироваться to be limited

положение condition, stand, conclusion

приведенный p.p.p. of привести, to adduce, to present

приводить to lead, to bring

резко выраженный sharply expressed, clearly defined

ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Возможно провести параллель между химией углерода и кремния и выяснить их взаимную связь.¹ Аналогия между соединениями обоих элементов исчезает при переходе к их² кислородосодержащим соединениям. Круговорот углерода в природе осуществляется благодаря лёгкости, мономеризации, и реакционной способности CO_2 (углекислого газа), которая получается при распаде органического вещества и вовлекается растениями в цикл реакции, ведущих к образованию сложнейших органических соединений: углеводы, алкалоиды, белки, каучук и т.д. Благодаря ясно выраженной тенденции к полимеризации и петрификации, полимерная SiO_2 не может давать обратимых форм.³ Результатом реакций, включающих SiO_2 , являются минералы земной коры, т.е.⁴ стойкие, твёрдые, нерастворимые соединения силоксанного строения. Скопление углерода в биосфере и кремния в литосфере наводит непременно на мысль о необходимости какой-то связи между⁵ соединениями обоих элементов в экономике природы, тем более, что⁶ круговороты обоих элементов бесспорно имеют общие звенья.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ их взаимную связь *their mutual connection or, simply, their interrelations.*

² при переходе к их *when we go over to the consideration of their. Lit. in the transition to their.*

³ не может давать обратимых форм *is not able to give rise*

to reversible systems—i.e., the polymers, etc., of silicates cannot be reduced to their precursors.

⁴ Результатом реакций, включающих SiO_2 , являются минералы земной коры, т.е. . . . The minerals of the earth's crust, i.e., are the result of such reactions, including (the formation of) SiO_2 .

⁵ какой-то связи между some sort of connection between. The effect of to is to make the какой even more indefinite.

⁶ тем более, что even the more so, in that.

СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК

алкалоид alkaloid

белок albumen, protein (cf. белый and egg white)

бесспорно indisputably (cf. спор argument)

биосфера biosphere; the sphere of living things

благодаря thanks to (followed by the dative)

ведущий leading (—to, к); pr. act. part. of. вести, to lead

взаимный mutual

включающий pr. act. part. of включать, to include

вовлекаться to be taken up, to be involved

выяснить to make clear

звено link (nom. plur. звенья)

земной terrestrial of, or pertaining to, the earth

исчезать to disappear, to vanish

каучук, a type of rubber

кислородосодержащий oxygen-containing

кора crust

кремний silicon, Si

круговорот cycle, rotation

лёгкость ease, lightness

литосфера lithosphere

минерал mineral

мономерность monomerism

мысль thought, idea

наводить to direct (one's attention or thought)

непременно necessarily, without fail

обратимый capable of change, reversible

осуществляться to be realized, to be carried on

переход transition, transfer

петрификация petrification

полимеризация polymerization
распад disintegration, decomposition; *lit.*, a falling apart
связь link, bond, connection, tie
силоксанный siliceous
сложнейший superl. of сложный complex
стойкий firm, solid, steadfast
углевод carbohydrate
углекислый газ, carbonic acid gas, carbon dioxide, CO₂
углерод carbon, C
цикл cycle

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВЕРХНЕКАМСКИХ СОЛЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
—Ю. В. МОРАЧЕВСКИЙ

Совокупность имеющегося в нашем распоряжении материала¹ приводит нас к таким представлениям² о генезисе и путях миграции газов в соляной толще:

1. Источниками происхождения газов явились, с одной стороны, воздух, захваченный солью при³ кристаллизации и потерявший кислород на окислительные реакции, и с другой биохимические процессы разложения физических остатков, происходящие в усыхавшей соляной лагуне.

2. Первичной формой газоносности явились микровключенные газы, т.е. газы, захваченные солью при её кристаллизации. Механизм и закономерности⁴ этой адсорбции газов кристаллизующейся солью являются⁵ предметом специальных исследований.

3. В дальнейшей судьбе газов основным фактором явились процессы тектонических сжатий. Под влиянием давления испытываемого солью,⁶ происходила потеря части микровключенных газов, причем с наибольшей лёгкостью диффундировали лёгкие горючие компоненты газовой смеси—водород и метан. Таким образом образовались свободные газы, «выжатые» из соли, обогащённые горючими составляющими;⁷ они заполнили пустоты и трещины в соляной толще. Остаток после такой избирательной потери газом лёгких компонентов оказался, естественно, обогащённым азотом и нередко вовсе лишённым⁸ метана и водорода. Таковы газы сильвинитов.⁹

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Совокупность имеющегося в нашем распоряжении материала. The aggregation of material at our disposal.

² к таким представлениям to these (i.e., the following) ideas.

³ воздух захваченный солью при air captured (or entrapped) by the salt during.

⁴ закономерность is probably best translated "principles" here.

⁵ являются. Frequently the simplest and best translations of являться (and its variants) are the corresponding forms of the verb "to be." Thus here "are" is adequate.

⁶ давления испытываемого солью pressure experienced by the salt.

⁷ обогащенные горючими составляющими enriched with combustible components.

⁸ и нередко вовсе лишённым and frequently altogether devoid.

⁹ Таковы газы сильвинитов. Such are the gases of the sylvinite (layer). Таковы is a substantive.

СЛОВА—ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

верхнекамский of or pertaining to the upper Kama river
вовсе at all

выжатый squeezed out

газовый gaseous

газоносность capacity for bearing gas

горючий combustible

давление pressure

диффундировать to diffuse

естественный natural

закономерность conformity to principle, regularity

захваченный p.p.p. of захватить to seize, to capture, to
entrap

избирательный selective

испытываемый pr. p. part. of испытывать to test, to essay

исследование investigation, study, research, examination

источник source

лагуна lagoon

лёгкость ease

лишённый devoid

метан methane, CH₄

наибольший the greatest
микровключенный contained in microscopic foci, of micro-
inclusions
нередко often, not seldom
обогащённый р.р.р. of обогащать to enrich. (Cf. богатый)
окислительный oxidative
отложения deposit (neuter pl.)
первичный primary
потеря loss
потерявший pr. act. part. of потерять to lose
представление concept, presentation
причём during which
происхождение origin
пустота void, vacuum
разложение decomposition, resolution, decay
сжатие compression, condensation
смесь mixture
соляной of or pertaining to salt
судьба fate, destiny
таковой such
тектонический tectonic
толща layer
трещина fissure, crack
усыхавший p. act. part. of усыхать to dry out

О СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ КАУЧУКА, ВЫЗЫВАЕМЫХ ДЕЙСТВИЕМ МОЛЕКУЛЯРНОГО КИСЛОРОДА

Взаимодействие каучука с кислородом имеет большое значение в химии и технологии каучука и резины. Достаточно указать, что это взаимодействие является основным процессом в старении резиновых изделий. Далее, как было показано Буссэ, Коттоном, и другими, нормальный процесс пластикации натурального каучука имеет место¹ только в присутствии атмосферного кислорода. При вулканизации, наряду с взаимодействием каучука с вулканизирующим агентом, происходит также взаимодействие с содержащимся в резиновой смеси молекулярным кислородом,² что, как нами было впервые указано, может служить одной из причин явления «оптимума вулканизации». Наконец, регенерация резины путем термической обработки,³ очевидно, также в той или иной степени связана с действием кислорода.

Все отмеченные выше процессы сопровождаются изменением физических свойств каучука и следовательно, изменением его структуры. Эти изменения в отдельных случаях не только отличны по своему характеру, но иногда прямо противоположны.⁴ Так, в результате пластикации натурального каучука, происходит повышение растворимости, уменьшение прочности и другие явления, характерные для процессов деструкции высокомолекулярного соединения. Пластикация-же натрий-бутадиенового каучука сопровождается понижением содержания растворимой фракции продукта.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ имеет место takes place.

² с содержащимся в резиновой смеси молекулярным кислородом² with the molecular oxygen contained (*lit.* containing itself) in the resinous mixture.

³ путем термической обработки by way of (*or* through) thermic treatment.

⁴ прямо противоположны direct opposites.

СЛОВА—ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

вулканизация vulcanization

высокомолекулярный pertaining to molecules of relatively high weight or consisting of large numbers of atoms

изделие product

иногда sometimes, in some cases

натрий-бутадиеновый of sodium butadiene

обработка treatment, adaptation

отмеченный past pass. participle of отмечать to note, to mark

очевидно apparently (adverb)

пластикация mastication

повышение increase, rise

понижение reduction, lowering, fall

присутствие presence

причина cause

противоположный opposed, opposite

прочность durability, toughness

регенерация regeneration

резина rubber

случай case, occurrence

содержание content

сопровождаться to be accompanied

старение aging

степень phase, step, rate

термический thermic, thermal

уменьшение decrease

фракция fraction, group

ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

ОКИСЛЕНИЕ ТРАХЕЛАНТАМИНА ПЕРЕКИСЬЮ ВОДОРОДА

3 г вещества в 22 мл 3% раствора перекиси водорода, и раствор оставлялся стоять при комнатной температуре в течение трёх суток. Спустя это время раствор обрабатывался до сильно щёлочной реакции крепким раствором аммиака¹ и, чтобы извлечь непрореагировавшее основание, многократно извлекался эфиром. Затем раствор извлекался хлороформом. После сушки хлороформного раствора серноокислым натрием и отгонки хлороформа осталась кристаллическая масса, которая два раза перекристаллизовывалась из ацетона. Получено 2,2 грамма белоснежных игл, плавившихся при 166–167° С и не дававших депрессии температуры плавления при смешанной пробе² с трахелантином.

Из эфирного раствора после отгонки эфира и перекристаллизации остатка из петролейного эфира получено, кроме того, 0,4 г непрореагировавшего трахелантамина.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ обрабатывался до сильно щёлочной реакции крепким раствором аммиака was treated with a concentrated solution of ammonia until a strongly alkaline reaction was obtained.

² при смешанной пробе in the mixture test. A commonly used procedure in organic chemistry is to mix a substance being tested for purity with another portion of the material known to be pure. If a foreign substance is introduced, a depression of the melting point will result. Here no such depression was noted, so it was assumed that the material obtained was pure trachelanthine.

СЛОВА—ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

аммиак ammonia, ammonium hydroxide

ацетон acetone, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

белоснежный snow white

депрессия depression, lowering

игла needle, needle-like crystals

извлекать (perf. извлечь), to extract

комнатная температура room temperature

крепкий strong

непрореагировавший past act. part., (не)прореагировать
to (fail to) react

обрабатываться to be treated (chemically)

оставляться to be left (perfective остаться)

отгонка distillation, evaporation

перекись водорода hydrogen peroxide (*lit.*, peroxide of
hydrogen)

перекристаллизовываться to be recrystallized

петролейный эфир petroleum ether (a common organic
solvent)

плавившийся (past part. reflexive, плавиться) to melt

смешанная проба the mixing test (see notes)

спустя after, later

сутки a day, 24 hours

сушка drying

температура плавления melting point

трахелантамин trachelanthamine—an alkaloid having the
empirical formula $\text{C}_{15}\text{H}_{27}\text{O}_4\text{N}$

трахелантин trachelanthine, an oxidation product of trache-
lanthamine and having the empirical formula $\text{C}_{15}\text{H}_{27}\text{O}_5\text{N}$

хлороформ chloroform, CHCl_3

эфир ether (diethyl, unless otherwise stated)

СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

ПЕРЕРАБОТКА АММИАЧНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ МЕДИ

Аммиачные растворы солей меди, которые применяются для абсорбции CO и CO_2 из водосодержащих газов, подвергаются переработке следующим образом. Раствор нагревается до $40^\circ\text{--}70^\circ\text{C}$ под давлением до тех пор, пока избыток солей окиси меди не восстановится¹ в соли закиси меди за счёт² имеющегося в растворе CO до первоначального отношения солей закиси меди к солям окиси меди. Остаток газа удаляется из раствора при пониженном давлении и непродолжительном нагревании до более высокой температуры.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ до тех пор, пока избыток солей окиси меди не восстановится *until the excess of the salts of cupric oxide is reconverted*. До тех пор, пока . . . не . . . In such constructions, *не* should not be translated as a negative particle. It frequently enters into the construction of clauses which may be rendered by the subjunctive in English.

² за счёт *at the expense of*. (The phrase is followed by the genitive case.)

СЛОВА—СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

водосодержащий water-containing

восстановиться (perf. of восстанавливаться) to be reconverted,
to be restored, to be re-established

закись меди cuprous oxide, Cu_2O

избыток surplus, abundance

непродолжительный short, intermittent, discontinuous

переработка recovery, treatment

применяться to be applied, to be employed

подвергаться to be subjected (—to, use dative case), to
undergo

пониженный (p.p.p. of понижать), reduced, lowered

счёт expense, account

удаляться to be removed (—from, из with the genitive)

ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

ЦИАНИДЫ

Смесь, состоящая из С-содержащего вещества и щёлочного соединения, содержащего металл приготавливаемого цианида, нагревается и подвергается действию атомарного или диссоциированного атмосферного азота. Активация N_2 производится при помощи тихого разряда. Процесс ведётся таким образом, чтобы вышеуказанная смесь, разлагаясь, дестиллировала. Получаемые в процессе дестилляции невоспламеняющиеся газы сжигаются в воздухе. Содержащийся в газах сжигания N_2 используется на обработку нагретой реакционной смеси.

СЛОВА—ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

атомарный atomic, nascent

вышеуказанный aforementioned, mentioned above

невоспламеняющийся pres. part. (refl.) of (не)воспламеняться to (fail to) ignite; hence the participle may be rendered "noncombustible."

разлагаясь pres. gerund of разлагаться to decompose

сжигаться to be burned up

тихий разряд silent electrical discharge

цианид cyanide

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ФИЗИКА

ИЗМЕРЕНИЯ

Если мы будем изучать падение тяжёлых и лёгких тел, нам придётся сравнивать друг с другом веса этих тел; точно так же изучая падение камня с различных высот, нам придётся сравнивать друг с другом эти высоты, придётся сравнивать промежутки времени, в течение которых падает камень с той или другой высоты. Чтобы сравнивать между собой различные веса, различные высоты, и др., надо научиться их измерять. Измерить интересующую нас величину значит сравнить её с образцом, с которым и другие люди сравнивают измеряемые ими величины. Например, длину стола мы измеряем, сравнивая её с длиной метра. Вес тела мы сравниваем с весом гири в один килограмм, и т.д. Образцы, принятые для измерения, называются единицами мер.

СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК А

величина magnitude, value, quantity, size

высота height, altitude

гиря weight

измерять (perf. измерить) to measure

камень (masc.) rock, stone

научиться to learn

образец standard, model, norm

падение (cf. падать to fall) falling

приттись (perf. of приходится) to be obliged to; нам
придётся we should; it is fitting that we, etc.

промежуток interval, space

сравнивать (perf. сравнить) to compare

точно exactly; точно так же just so; exactly so; in exactly
the same way

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ

Все то, что может быть больше или меньше и может быть измерено, называется величиной. Длина, ширина, и высота тела, а также его объём являются примерами величин, которые могут быть измерены. Измерить какую-либо величину¹—значит сравнить её с другой однородной ей величиной,² принятой за единицу меры.

Пусть нам требуется³ измерить длину стола. За единицу меры длины примем метр. Допустим, что в результате измерения метр уложился в длине стола два раза.⁴ Это число показывает, что длина 1 м содержится в длине стола два раза. Этот результат измерения можно записать так: длина стола $= 2$ м.

При записи результатов измерения необходимо вслед за числом писать единицу меры.

Простейшими приборами для измерения длин являются измерительные линейки различной длины. Эти линейки называются масштабными или просто масштабами.

Вообще при измерениях делают записи, пользуясь исключительно десятичными дробями.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Измерить какую-либо величину. To measure any magnitude. Либо makes more indefinite the word to which it is affixed.

² однородной ей величиной a magnitude comparable with it; e.g., one measures distances between cities in kilometres, not millimeters.

³ Пусть нам требуется. Suppose we need.

⁴ метр уложился в длине стола два раза the meter was contained in the length of the table two times; уложился—*lit.*, was laid out.

СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК Б

вслед after; вслед за, right after

десятичный decimal

допустить (perf. of допускать) to assume, to take for granted
дробь fraction

запись symbol, entry, record, note

измерительный measuring (attr.), for measuring

исключительно exclusively

линейка rule, ruler

масштаб (ный) scale (of, or pertaining to, a scale or ruler)

однородный similar, homogeneous

пользоваться to employ, to use (governs the instrumental case)

прибор device, apparatus

пример example (cf. например)

пусть suppose that, let (for example: пусть $a = b$, let $a = b$)

требоваться to be demanded, to be required

уложиться to be laid out; *here*, to be contained in

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЁМОВ

Всякое физическое тело занимает некоторое пространство,¹ имеет объём.

За единицу объёма принимаются объёмы кубов, рёбра которых имеют длину 1 см, 1 дм, 1 м, и т.д. Такие единицы называются кубическими сантиметрами (сокращённо см³), кубическими дециметрами (дм³), кубическими метрами (м³).

Измерение объёма жидких тел производится при помощи особых сосудов—мензурок—с нанесёнными на них делениями, указывающими объём налитой до данного деления жидкости в кубических сантиметрах. Мензурки бывают цилиндрические и конические.

Чтобы измерить объём твёрдого тела неправильной формы, мы наливаем в мензурку столько воды, чтобы можно было целиком погрузить в воду измеряемое тело. Заметив деление, до которого доходит уровень воды, мы опускаем в мензурку измеряемое тело. Если предмет плавает, воткнуть в него спицу и на ней опустить в воду. Поверхность воды при этом поднимается: вода и погружённое в мензурку тело занимают больший объём, чем занимала только вода. По изменению уровня воды в мензурке можно узнать объём погружённого тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ некоторое пространство a certain amount of space.

СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК В

бывать to occur (as), to be

деление division, graduation

доходить to extend (—to, до), to reach

заметив past act. gerund of заметить, to note, to observe

занимать to occupy

конический conical

мензурка graduated vessel

нанесенный inscribed, etched

неправильный irregular

опускать (perf. опустить), to let down (into)

погружённый p.p.p. of погрузить (see following)

погрузить to immerse, to sink

помощь aid, help, assistance

пространство space

ребро edge

сокращённый p.p.p. of сокращать, to shorten, to abbreviate

спица a long needle

столько as much, so much

уровень (masc.), level

целиком entirely, wholly. (Cf. целый, whole, entire)

цилиндрический cylindrical

ВТОРОЙ УРОК

ВЕС ТЕЛА

Сила, с которой тело притягивается к Земле,¹ называется весом тела.

Всякое тело, находящееся на Земле, как бы мало оно ни было,² обладает весом.

Килограмм есть вес 1 литра чистой воды при 4° С.

1 кубический сантиметр чистой воды при 4° С. весит 1 грамм.

Тонна есть вес 1 кубического метра чистой воды при 4° С.;

1 тонна (м) = 1000 килограммам (кг)

1 килограмм = 1000 граммам (г);

1 грамм = 1000 миллиграммам (мг).

В практике часто употребляются единицы:

1 центнер = 100 килограммам (кг);³

1 тонна = 10 центнерам (ц).

Для измерения веса тел служат весы.

Определение веса тела сводится к сравнению веса этого тела с весом гирь, уравновешивающих данный предмет.

Гири для взвешивания делаются из чугуна (для грубых взвешиваний) или из латуни. Более мелкие разновески делаются из латуни или алюминия.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ When the word Земля = earth is capitalized, it refers to the planet earth.

² как бы мало оно ни было however small it might be.

³ In U.S.-British measure, 1 центнер = 112 lb = 50.8 kg.

СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК

взвешивание weighing

грубый coarse, rough

латунь brass

находящийся pres. part. of находиться, to exist (*lit.*, to find oneself)

практика practice

притягиваться to be attracted

сводиться to lead to, to come to

служить to serve (as)

тонна metric ton

употребляться to be employed, to be used

уравновешивать to balance, to weigh

чистый pure, clean

чугун cast iron

ТРЕТИЙ УРОК

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС

Мы знаем из опыта, что тела одинакового объёма из разных веществ имеют разный вес. Кусок железа, например, тяжелее равного по объёму ему куска дерева и легче такого же куска свинца.

Если из разных материалов приготовить одинаковые объёмом в 1 см^3 кубики, то вес их будет различен. Так, 1 см^3 железа весит 7,8 г, 1 см^3 алюминия 2,7 г, 1 см^3 дерева 0,5 г, 1 см^3 пробки 0,24 г, 1 см^3 воды 1 г.

Вес 1 куб. см вещества в граммах называется удельным весом данного вещества.

Чтобы определить удельный вес какого-нибудь вещества, надо вес этого вещества в граммах разделить на его объём в кубических сантиметрах.

Сокращённо это правило можно записать так:

$$\text{удельный вес} = \frac{\text{вес в граммах}}{\text{объём в кубических сантиметрах}}$$

Можно ещё короче записать это правило. Для этого условимся отдельные слова в последнем определении обозначать буквами; запомним эти обозначения:

d = удельный вес;

P = вес тела в граммах;

V = объём тела в кубических сантиметрах.

Наше правило определения удельного веса в буквенных обозначениях запишется так:

$$d = \frac{P}{V}$$

Вопрос: Во сколько раз алюминий легче стали (удельный вес алюминия—2,7; удельный вес стали 7,8)?

Как по объёму тела и удельному весу вещества определить вес тела? Проще всего определить вес воды. Удельный вес воды равен 1 г/см³. Каждый кубический сантиметр воды весит 1 г; 15 см³ воды будут весить 15 г; 256 см³ весят 256 г, и т.д.

Число, выражающее объём воды в кубических сантиметрах, всегда равно числу, выражающему её вес в граммах.

Чтобы найти вес тела, надо удельный вес умножить на объём.

Сокращённо это правило можно записать так:

вес тела = удельному весу × на объём.

Чтобы определить объём тела, надо его вес разделить на удельный вес. Сокращённо это правило запишем так:

$$\text{объём} = \frac{\text{вес}}{\text{удельный вес}}$$

СЛОВА—ТРЕТИЙ УРОК

запомнить perf. of запоминать, to remember, to keep in mind

отдельный separate, individual

правило principle, rule

проще comp. of простой, simple

разделять (на), to divide (by)

свинец lead, Pb

удельный вес specific gravity, density (in metric units)

умножить (на) to multiply (by)

условиться to agree (on)

ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

ВЕРТИКАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Направление, которое принимает нить под влиянием висящего на ней груза,¹ называется отвесным, или вертикальным, а сама нить с привязанным на ней грузом называется отвесом.

Направление, образующее прямой угол с отвесным называется горизонтальным.

Для установки машин употребляют уровень. Этот прибор состоит из деревянной или металлической планки, на верхней грани которой прикреплена слегка изогнутая стеклянная трубка с жидкостью. Жидкости в трубку наливают столько, чтобы остался небольшой воздушный пузырёк, который всё время стремится занять самое высокое место. При горизонтальном положении нижней грани планки пузырёк занимает положение как раз посередине трубки, где проведена черта. Уровнем снабжаются все приборы, которые должны быть установлены строго горизонтально.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Направление, которое принимает нить под влиянием висящего на ней груза. The direction which a line takes under the influence of a weight hanging on it.

СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

вертикальный vertical
верхний upper superior
воздушный of or pertaining to air. (Cf. воздух)
горизонтальный horizontal
грань border, edge
груз weight, load
занять perf. of занимать, to occupy
изогнутый p.p.p. of изогнуть (perf. of изгибать), to bend
направление direction
нижний lower
нить thread
отвес plumb, perpendicular
отвесный plumb, perpendicular (adj.)
планка strip, plate
посередине in the middle of
привязанный p.p.p. (perf.) of привязывать, to bind, to tie,
to fasten
прикреплённый p.p.p. of прикрепить (perf. of прикреплять)
to fasten, to attach
проведенный laid, laid out, marked (p.p.p. of проводить)
прямой угол, right angle
слегка slightly
снабжаться to be provided (—with, use instr. case)
стремиться to attempt, to try
строго strictly, exactly
уровень level
установка setting, placing, mounting
установленный p.p.p. of устанавливать, to set
черта line

ПЯТЫЙ УРОК

ТВЁРДЫЕ ТЕЛА— ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТВЁРДОГО ТЕЛА

Кусок камня, железная гайка, деревянный шар, обрывок стального троса или пенькового каната, резинка для стирания карандаша, карандаш, отличаясь друг от друга¹ и своим внешним видом и многими другими особенностями, имеют общее свойство: они обладают определённой формой.

Тела, которые сохраняют свою форму, мы называем твёрдыми телами.

Это свойство твёрдых тел позволяет изготавливать различные предметы, части машин и целые машины. Изменение формы тела называется деформацией.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ отличаясь друг от друга differing one from the other, differing from one another.

СЛОВА—ПЯТЫЙ УРОК

гайка nut

деформация deformation

изготавливать to prepare, to make

канат rope, cable, hawser

обрывок bit, scrap

отличаясь pres. ger. (reflex.) of отличаться to differ (—from, от)

пеньковый hempen, of hemp

стирание erasure, rubbing out, obliteration

трос rope, cable, line (usually of steel)

усилие effort

шар ball, globe, sphere

ШЕСТОЙ УРОК

УПРУГОСТЬ

Тела, которые после действия силы на них вновь принимают свою прежнюю форму, называются упругими (например резина, сталь).

Упругие тела, которые при незначительных деформациях уже разрушаются, называются хрупкими (стекло).

Тела, у которых после сравнительно небольших изменений деформация остаётся, называются пластическими (например, глина, воск, свинец).

СЛОВА—ШЕСТОЙ УРОК

вновь anew, again, once more

воздействие influence

воск wax, beeswax

глина clay (*in this instance, wet clay*)

пластический plastic

разрушаться to be crumbled, to be broken up

упругий flexible, a flexible substance

упругость flexibility

хрупкий brittle, fragile (a brittle substance)

СЕДЬМОЙ УРОК

РАСТЯЖЕНИЕ ПРУЖИНЫ

Отмечая удлинение пружины при нагрузке, можно заметить, что увеличение длины пружины зависит от нагрузки. Если, положим, при нагрузке в 100 г пружина удлинилась на 2 мм, то при нагрузке в 200 г пружина удлинится на 4 мм; при нагрузке в 300 г пружина удлинится на 6 мм.

Во сколько раз увеличивается нагрузка, во столько раз увеличивается и удлинение пружины.

Остаточная деформация—Увеличивая нагрузку на пружину, можно дойти до такого положения, что пружина при снятии нагрузки не вернётся к прежней длине, а останется несколько растянутой. Деформация, остающаяся по прекращении действия вызвавшего её тела,¹ называется остаточной деформацией.

Совершенно упругих тел нет; все материалы при определённых условиях дают остаточные деформации.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Деформация, остающаяся по прекращении действия вызвавшего её тела. The deformation remaining after cessation of the influence of the body causing it (i.e., the deformation). This translation is too literal for smoothness. In all such cases a shorter, smoother, equally exact translation may be sought.

СЛОВА—СЕДЬМОЙ УРОК

вызвавший p. act. part. of вызвать (perf. of вызывать), to
call forth, to cause, to provoke, to elicit

дойти to extend (—to, до), to go as far (—as, до)

нагрузка weight, burden, load

остаточный residual, permanent

отмечая pres. ger. of отмечать to mark, to note

прекращение cessation, ceasing, discontinuance

пружина spring

растяжение elongation

растянутый p.p.p. of растянуть (perf. of растягивать), to
elongate, to stretch

снятие taking away, taking down, removal

увеличение elongation; any increase in size, weight, etc.

удлинение lengthening, elongation

ВОСЬМОЙ УРОК

ДАВЛЕНИЕ

Под словом «давление», которое производит какой-либо груз на опору, подразумевают нагрузку, приходящуюся на каждый квадратный сантиметр площади опоры.¹

Если, например, на площадку 100 см² давит груз в 300 кг, то на каждый квадратный сантиметр приходится 3 кг, и мы можем сказать, что давление равно 3 кг на 1 см², что обозначается так: 3 кг/см².

Каждая опора может выдержать вполне определённое давление. Если давление будет больше этой определённой величины—произойдет разрушение опоры.

Значит, чтобы уменьшить давление какого-либо груза на опору, надо увеличить опорную площадь.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ приходящуюся на каждый квадратный сантиметр площади опоры exerted (*lit.*, exerting itself) on every square centimeter of the supporting surface (*lit.*, the surface of support).

СЛОВА—ВОСЬМОЙ УРОК

вполне totally, entirely, altogether, wholly

груз weight, load, burden

квадратный square (adj.); квадратный сантиметр, square
centimeter

опора support, rest, footing

площадка area, platform

площадь area

подразумевать to imply, to understand

произойти (perf. of происходить) to occur, to take place

приходиться to exert, to be exerted (in above instance)

ЖИДКОСТЬ

Свойства жидкости.—Воду, масло, керосин, спирт, ртуть мы называем жидкостями. В отличие от твёрдых тел надо очень мало усилий, чтобы отделить одну часть жидкости от другой: так, например, опуская руку в стакан с водой, мы не замечаем почти никакого сопротивления.¹ Под влиянием тяжести частицы жидкости скользят одна по другой, и жидкость разливается. Чтобы сохранять жидкости, их наливают в сосуды, форму которых они и принимают. Таким образом, жидкости не имеют собственной формы,² а принимают форму заключающего их сосуда.

Не обладая собственной формой,³ определённое количество жидкости занимает вполне определённый объём, в чём легко убедиться.⁴

Даже если поместить воду в цилиндр с хорошо действующим поршнем и давить на поршень, пытаясь сжать жидкость, то не удалось-бы добиться заметного изменения объёма жидкости.

Правда при очень сильных давлениях, пользуясь специальными приборами, можно заметить, что жидкости сжимаются, но это сжатие настолько незначительно, что в обыденной практике можно считать жидкости несжимаемыми.

Сообщающиеся сосуды.—Сосуды, имеющие между собой в нижней части сообщение, называются сообщающимися сосудами. В сообщающихся сосудах однородная жидкость устанавливается на одном уровне.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ мы не замечаем почти никакого сопротивления we observe almost no resistance. Such use of two negatives results in an expression still negative.

² собственной формы *lit.*, its own shape; *more freely*, a fixed form.

³ не обладая собственной формой. Note that собственной формой is in the instrumental case, even though it follows a negative verbal construction.

⁴ в чём легко убедиться *lit.*, in which it is easy to convince oneself; *better*, of which, etc.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК А

давить to press

действовать to work, to function

добиться to attain, to obtain

жать to squeeze, to press

заметный noticeable

керосин kerosene

масло oil (*also* butter)

обыденный usual, common, everyday

отличие contrast, distinction

поместить perf. of помещать, to put, to place

поршень piston

практика practice

пытаясь pres. ger. (refl.) of пытаться to attempt, to try

разливаться to spill, to overflow

сжиматься to be compressed

скользить to slip, to slide

собственный own, proper

сообщаться to communicate

сообщение communication

сопротивление resistance

спирт alcohol

считать to consider

тяжесть weight, heaviness, gravity

убедиться (perf. of убеждать) to be convinced, to be persuaded

удаться (perf. of удаваться) to succeed

устанавливаться to stand

СЦЕПЛЕНИЕ МЕЖДУ ЧАСТИЦАМИ ЖИДКОСТИ

Опустим карандаш в стакан с водой и вынем его из воды. На карандаше остались прилипшие к нему капельки воды, которые легко отделились от общей массы.

Из этого опыта мы делаем вывод, что между частицами жидкости, так же, как между частицами твёрдого тела, имеется сцепление.

Сцепление между частицами жидкости значительно слабее, нежели между частицами твёрдого тела.

Если сцепление между частицами жидкости больше, нежели сцепление частиц жидкости и твёрдого тела, то жидкость не смачивает твёрдого тела. Например, ртуть и стекло, вода и парафин. В том случае, если сцепление между частицами жидкости и твёрдого тела, больше, нежели между частицами жидкости, жидкость смачивает твёрдое тело. Например, вода смачивает стекло, а ртуть—цинк.

Форма поверхности смачивающих и несмачивающих жидкостей у стенок сосуда различна. Вода поднимается у стенок стеклянного сосуда, образуя вогнутую поверхность. Поверхность ртути в том же сосуде понижается у стенки, становясь выпуклой.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Б

вогнутый (p.p.p. of вогнуть, to curve inward), concave

вывод conclusion, deduction

вынуть perf. of вынимать, to take out

выпуклый convex

капелька (dim. of капля), a little drop

нежели (conj.) than (in comparative expressions)

прилипший pres. act. part. of прилипнуть, to adhere

слабый weak

стенка (dim. of стена), wall

ДЕВЯТЫЙ УРОК В

ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ НА ДНО И СТЕНКИ СОСУДА

Жидкость, налитая в сосуд, давит не только на дно, но и на боковые стенки сосуда. Завяжем тонкой резиной сверху¹ воронку и вставим её в нижнее отверстие склянки. Наливая в склянку воду, мы заметим, что резина растягивается и, выгибаясь наружу, обнаруживает давление жидкости на боковую стенку сосуда.

В жестяном сосуде сделаны на различной высоте отверстия. Наполнив прибор водой, мы увидим, что из отверстий бьют струи воды. Чем ниже отверстие, тем сильнее бьёт струя,² значит-напор жидкости зависит от высоты столба жидкости, расположенного выше отверстия.³

Для измерения давления в технике⁴ применяют специальные приборы, которые называются манометрами.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ завяжем тонкой резиной сверху let us stretch a thin rubber diaphragm across the top of; *lit.*, stretch across with a thin.

² Чем ниже отверстие, тем сильнее бьёт струя. The lower the aperture, the stronger spurts the stream.

³ зависит от столба жидкости, расположенного выше отверстия depends on (*or is directly proportional to the*) (height of) a column of liquid (*situated*) above the aperture; расположенного need not be translated.

⁴ в технике, in industry.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК В

бить to beat (бью, бьет); струя бьет, it spurts

боковой lateral, side. (Cf. бок)

воронка funnel

выгибаясь pres. ger. of выгибаться, to bend, to arch, to bulge

жестяной tin (adj.). (Cf. жесть, tin, Sn)

завязать (perf. of завязывать), to tie, to bind

напор pressure

наружу out, outward (adv.)

обнаруживать (perf. обнаружить), to disclose, to reveal

отверстие opening, aperture

применять to employ, to use

расположенный p.p.p. of расположить, to situate, to dispose

растягиваться (perf., растянуть) to stretch, to be stretched

сверху above, over (adv. and prep. followed by gen.)

склянка phial, bottle

столб column, pillar, shaft

струя stream, jet, spurt

тонкий thin, fine

ДЕВЯТЫЙ УРОК Г

ДАВЛЕНИЕ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ

Давление внутри жидкости увеличивается с увеличением глубины.

В стеклянную банку с водой опустим ламповое стекло, нижний конец которого прикрыт картонкой. При опускании этого стекла в воду картонка плотно прижимается давлением воды снизу вверх, к краю стекла. Чтобы измерить давление жидкости снизу вверх, можно было бы опускать на картонку гири до тех пор, пока не оторвётся картонка.

Поступим иначе: будем наливать в ламповое стекло воду до тех пор, пока не оторвётся картонка. Опыт показывает, что картонка отрывается в тот момент, когда уровень налитой в стекло жидкости совпадает с уровнем жидкости в банке.

Давление жидкости снизу вверх на какую-нибудь площадку внутри жидкости равно давлению на эту площадку сверху вниз.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Г

банка jar, beaker

внутри inside, within (with the genitive)

картонка piece of cardboard or composition board

ламповое стекло lamp chimney

оторваться to break away from, to lose contact with (от)

плотно closely, tightly

поступать (perf., поступить), to do, to proceed

прижиматься to press against (intr.); к with dative

сверху вниз from above downward

снизу вверх from below upward

совпасть to coincide (—with с with the instrumental)

ДЕВЯТЫЙ УРОК Д

ДАВЛЕНИЕ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ И ЕГО РАСЧЁТ

Давление на определённой глубине жидкости равно весу столба жидкости, имеющего основание 1 см², а высоту, равную расстоянию от измеряемого слоя до верхнего уровня жидкости.¹

Вода на глубине 5 см производит давление² 5 г/см², следовательно, ртуть будет производить давление, равное $5 \times 13,6 = 68$ г/см². Спирт на той же глубине производит давление $5 \times 0,8 = 4$ г/см².

Из приведенных примеров мы можем сделать вывод, что для вычисления давления жидкости надо глубину слоя в сантиметрах умножить на удельный вес.

Давление = глубине \times удельный вес

Обозначая давление буквой P , глубину—буквой h и удельный вес—буквой d , имеем следующую формулу для расчёта давления жидкости:

$$P = hd$$

Если h выражено в сантиметрах, а удельный вес в г/см³, то давление будет получено в г/см².

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ от измеряемого слоя до верхнего уровня жидкости from the layer being considered (*lit.*, measured) to the upper surface (*lit.*, level) of the liquid.

² производить давление to exert pressure.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Д

вычисление calculation, computation

расстояние distance, interval, space

расчёт calculation, computation, reckoning

ДЕВЯТЫЙ УРОК Е

ЗАКОН АРХИМЕДА И ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

На погружённое в жидкость тело действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытеснённой погруженным в неё телом. Этот вывод, имеющий большое практическое значение, был сделан в глубокой древности греческим учёным Архимедом, почему и название—закон Архимеда.

Тело, погружённое в жидкость, находится под действием двух сил: (1) вертикально вниз на него действует сила тяжести; (2) вертикально вверх его выталкивает жидкость с силой, равной весу вытеснённой телом жидкости.¹

Если вес тела больше веса вытеснённой жидкости, оно тонет.

Если тело весит меньше, чем вытесненная жидкость оно всплывает.

Если тело плавает, то его вес равен весу вытесняемой им жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ силой, равной весу вытеснённой телом жидкости а force equal to the weight of liquid displaced by the body.

СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Е

всплывать (perf., всплыть) to float; to rise to the surface
выталкивающий pres. act. part. of выталкивать to buoy up
вытесненный р.р.р. of вытеснить (perf. of вытеснять), to
displace
вытесняемый pres. pass. part. of вытеснять (see preceding)
греческий Greek (adj.)
древность antiquity, ancient times
плавание floating
плавать to float, to swim
сила тяжести the force of gravity
тонуть to sink
учёный scholar, learned man

УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДА

На возвышенном месте города строят высокую водонапорную башню, на верху которой помещают бак для воды. Этот бак должен быть поставлен выше всех домов города. В бак при помощи сильных насосов накачивают воду или непосредственно из реки, или из особых резервуаров, в которых собирают тщательно профильтрованную речную воду. От бака идёт по городу главная труба-магистраль, к которой присоединяются водопроводные трубы отдельных домов. Трубы уложены более 2 м в глубине под землёй во избежание промерзания. Бак, магистраль и отдельные трубы домов представляют систему сообщающихся сосудов, в которых вода стремится стоять на одной высоте. Городская сеть водопровода устраивается чаще всего по так называемой круговой системе, причем магистральная труба представляет кольцо, опоясывающее большую часть города. От этого кольца по разным направлениям идут побочные трубы. Таким образом, при какой-либо неисправности в водопроводе можно закрыть любой участок, не нарушая работы всей остальной части водопровода.

СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК А

бак cistern, tank

башня tower

водонапорный of or pertaining to water pressure, or to
hydrostatic pressure

водопровод water supply, conduit

возвышенный p.p.p. of возвышать to raise, to elevate

глубина depth

избежание avoidance, во избежание in order to avoid

кольцо ring, collar, split ring

круговая система a circulating, or cyclic, system

магистраль water main, main

накачивать to pump up

нарушая pres. ger. of нарушать to infringe on, to trans-
gress on

насос pump

неисправность trouble (in a system), disfunction, disrepair

опоясывающий pres. act. part. of опоясывать to belt, to
encircle

побочный collateral, accessory. (Cf. бок side)

помещать to set up, to establish, to locate

присоединиться to join

промерзание freezing, freezing through

профильтрованный p.p.p. of профильтровать to filter

резервуар reservoir

речная вода river water. (Cf. река)

сеть network

собирать to collect

тщательно with great care

уложенный p.p.p. of уложить to lay out

устраиваться to be arranged, to be set up

устройство structure

ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Снабжая водой население большого города, необходимо весьма тщательно следить, чтобы в водопровод не попала вода, вредная для здоровья. Лучшей водой является ключевая, прошедшая через толстые слои земли и тем самым достаточно профильтрованная. Но такой воды может не оказаться в нужном количестве. Поэтому приходится пользоваться речной водой. В этом случае нужно брать воду из реки вдали от населённых мест, где река более чистая, и очищать воду системой фильтров—каменных бассейнов, дно которых состоит из нескольких слоёв: сверху находится мелкий песок, а внизу—крупный песок и гравий. Мутная вода, просачиваясь сквозь фильтры, оставляет свою грязь в верхнем слое фильтров, который время от времени сменяется свежим.

СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

бассейн reservoir, basin

вдали afar, far, beyond. (Cf. далеко)

вредный harmful, injurious

гравий gravel

грязь dirt, mud, filth

ключевая вода spring water

крупный (*here* : coarse)

мутный turbid, muddy

население population

населённый populated

оказаться to prove to be, to occur

очищать to purify

песок sand

просачиваясь pres. ger. of просачиваться to soak, to filter
through

прошедший past, having passed

свежий fresh, pure (of water)

следить to watch, to keep an eye on

слой layer, stratum

снабжая pres. ger. of снабжать to provide, to furnish, to
supply

сменяться to change, to exchange (—for, use instrumental)

толстый thick

ГАЗЫ—ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Вещество, из которого состоят различные тела, бывает в трёх состояниях; в твёрдом состоянии—куски железа, дерево, камень и т.д.; в жидком—ртуть, керосин, спирт; в газообразном—воздух, который нас окружает, углекислый газ, который мы выдыхаем, и т.д.

Мы легко судим о форме и объёме твёрдых тел и жидкостей, так как мы их видим. Газы по большей части невидимы. Мы не сумеем заметить по внешнему виду никакой разницы между двумя электрическими лампами, в одной из которых нет воздуха, а в другой есть воздух. В стакане, который стоит открытым на столе, есть воздух, но мы его не видим.

Твёрдые тела имеют определённую форму и объём.

Жидкость не имеет определённой формы, а принимает форму того сосуда, в котором она находится.

Мы не сумеем изменить объёма жидкости, даже производя на неё давление. Только при очень больших давлениях можно получить незначительное уменьшение объёма жидкости.

Совершенно иные свойства имеют газы.

В цилиндре велосипедного насоса находится воздух, заполняющий весь цилиндр.

Если закрыть отверстие велосипедного насоса и надавить поршень насоса, воздух в насосе сожмётся. Как только прекратим¹ давление на поршень, воздух снова займёт свой прежний объём и поднимет поршень. В футбольную камеру можно накачать очень много воздуха, но стоит только открыть² камеру или проделать в ней отверстие, как воздух

из неё будет выходить. Выходит воздух из лопнувшей резиновой камеры автомобиля, из прорванного мячика. Все эти явления показывают, что объём, занимаемый газом, зависит от давления, под которым он находится.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Как только прекратим As soon as we stop. *Lit.*, Thus we only (need) stop.

² стоит только открыть one need only open.

СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК А

велосипедный насос bicycle pump

выдыхать to breathe out, to exhale

займёт 3rd pers. sing. of занять (perf. of занимать) to occupy

закрыть (perf. of закрывать) to close

заполняющий pres. act. part. of заполнять to fill, to fill completely

камера space, chamber; резиновая к. автомобиля inner tube

лопнувший past act. part. of лопнуть to burst

мячик (dim. of мяч) ball

надавить to press on

накачать (perf. of накачивать) to pump up

прекратить to terminate, to cease

проделать to do, to make, to perform

прорванный p.p.p. of прорвать (perf. of прорывать) to tear, to rupture

сжиматься to be compressed; (сжаться perf.)

суметь (perf. of уметь) to know how

футбольная камера the space contained in a football bladder

ОБЪЁМ ГАЗОВ

Выкачаем воздух из стеклянного шара, снабжённого трубкой с зажимом. Если открыть кран, воздух с шипением будет входить в шар. Эти опыты показывают, что газы заполняют весь предоставленный им объём. Много-ли газа находится в склянке или мало,¹ не имеет значения: и в том и в другом случае² склянка целиком заполнена газом.

Газы стремятся занять возможно бóльший объём.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Много-ли газа находится . . . или мало Whether there is much gas . . . or little.

² и в том и в другом случае in the one case or the other; in either case (in both cases).

СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК Б

выкачать (perf. of выкачивать) to pump out, to evacuate

зажим clamp

кран stopcock, clamp

предоставленный р.р.р. of предоставлять to allow, to permit

целиком entirely. (Cf. целый.)

шипение hissing

ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК В

ВЕС ГАЗОВ

Воздух прозрачен и очень лёгок, поэтому люди не сразу узнали о его весомости. Вес воздуха легко обнаружить на опытах.

1 л воздуха при обычных условиях весит приблизительно 1,29 г.

Наполняя стеклянный шар другими газами, можно убедиться, что все газы имеют вес. Удельный вес некоторых газов как, например, водорода или светильного газа, меньше удельного веса воздуха. Удельный вес других газов как, например, углекислого газа, больше удельного веса воздуха.

Вполне понятно, что, накачивая воздух в футбольный мяч, мы увеличиваем вес воздуха, находящегося в мяче, почти не изменяя объёма мяча (мешает раздуваться кожаная крышка). Вследствие этого увеличивается и давление воздуха на стенки мяча и удельный вес воздуха в мяче. Значит, удельный вес газа зависит от давления, при котором он находится.

Упругость газа—Газы упруги. Упругость газа использована во многих случаях в технике. Упругость резиновых шин велосипедов, автомобилей объясняется тем, что в них находится воздух.

СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК В
весомость ponderability, weightiness, weight
вполне fully
вследствие in consequence (—of, use genitive)
кожаный leather (adj.)
мешать to disturb, to prevent, to hinder
приблизительно approximately
покрышка covering
прозрачный transparent
раздуться to swell, to become inflated
светильный illuminating
сразу (adv.) at once, right away
узнать to learn, to find out
упругий elastic, flexible, resilient
упругость elasticity
шина tire

ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Завяжем широкое отверстие стеклянной воронки резиновой плёнкой и, надев на трубку воронки резиновую трубку, потянем в себя¹ воздух из воронки. Плёнка втягивается внутрь воронки.² Мы знаем, что плёнка прогибается, если на неё что-нибудь давит. Что же давит на плёнку в данном случае?

Земля окружена толстым слоем воздуха. Мы живём на дне этого слоя, на дне воздушного океана. Воздух имеет вес. Как вода давит на всякое тело, находящееся в ней, так и воздух давит на все предметы. Давление воздуха и заставляет прогибаться резиновую плёнку.

Окружающий Землю слой воздуха называется атмосферой. (Слово «атмосфера» состоит из двух слов: *атмос-воздух*, *пар* и *сфера-шар*.) Давление воздуха называется атмосферным давлением.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ потянем в себя *let us draw into ourselves; i.e., let us inhale.*

² внутрь воронки *into the funnel. Compare with внутри воронки inside the funnel.*

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

втягиваться to be drawn in

заставлять to force, to compel, to make

надев past ger. of надевать to put on

окружённый р.р.р. of окружать to surround

потянуть (perf. of потягивать) to pull

ВЕЛИЧИНА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Атмосферное давление уравнивает столб ртути высотой 76 см. Значит-величина атмосферного давления такая же как величина давления столба ртути высотой 76 см.

Подсчитаем, какое давление оказывает столб ртути высотой 76 см. Так как удельный вес ртути равен $13,6 \text{ г/см}^3$, то вес столба высотой 76 см с основанием 1 см^2 равен

$$13,6 \times 76 = 1033,6 \text{ г.}$$

Давление воздуха равно $1033,6 \text{ г/см}^2$.

Атмосферное давление на различной высоте.—По мере подъёма над земной поверхностью атмосферное давление уменьшается.

Если к прибору Торичелли приделать вертикальную шкалу, по которой можно измерять высоту ртутного столба, то получим прибор для измерения атмосферного давления. Этот прибор называется барометром—от греческого слова барос, что значит—тяжёлый.

Паскаль опытом доказал, что давление на вершине горы меньше, чем у её подножия, так как на вершине горы слой воздуха, лежащий ниже вершины, не производит давления.

Высота барометра в местностях, лежащих на уровне моря, в среднем¹ 76 см, или 760 мм. Чем выше лежит место над уровнем моря, тем меньше давления показывает барометр.

Нормальным давлением атмосферы называют дав-

ление атмосферы, уравновешенное столбом ртути при 0° высотой 76 см, или 760 мм.

Очень чувствительные металлические барометры, имеющие шкалу, по которой непосредственно можно отсчитывать высоту местности, называются альтиметрами и употребляются в авиации и при подъёмах на горы.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ в среднем on the average.

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Б

мера measure, standard

местность locality, place

отсчитывать (perf., отсчитать) to count off, to read off

подножие foot (of a mountain)

подсчитать (perf. of подсчитывать) to count up, to reckon

подъём ascent, lift, rise

приделать (perf. of приделывать) to attach, to join, to put

уравновешивать (p.p.p., уравновешенный) to balance, to correspond

шкала scale

ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

Жидкость выталкивает погружённое в неё тело с силой, равной весу вытесненной жидкости. То же самое явление наблюдается и в газах.

Газ выталкивает погружённое в него тело с силой, равной весу вытесненного газа. На этом законе основано воздухоплавание.

Воздушные шары наполняют газом, который по своему удельному весу легче воздуха. Приводим таблицу, в которой указан вес 1 м³ различных газов (в кг):

воздух при 0°	1,29
воздух при 15°	1,22
светильный газ.....	0,6
гелий.....	0,18
водород.....	0,09

Разность между весом 1 м³ воздуха и весом такого же объёма газа называется подъёмной силой 1 м³. Таким образом, подъёмная сила 1 м³ различных газов (в кг):

светильный газ.....	$1,29 - 0,6 \approx 0,7^1$
гелий.....	$1,29 - 0,18 = 1,11$
водород.....	$1,29 - 0,09 = 1,20$

Наибольшую подъёмную силу имеет водород, вследствие чего выгодно его употреблять для наполнения воздушных шаров, но водород горит, что представляет большую опасность. Для наполнения дирижаблей применяют гелий или него-рючую смесь водорода и гелия.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ The symbol \approx is understood to mean: "is approximately equal to."

СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

воздухоплавание aeronautics, aerostation

воздушный шар balloon

выгодно profitably, advantageously

гелий helium, He

дирижабль dirigible

наблюдаться to be observed

опасность danger

подъёмная сила lifting force

разность difference

таблица table

ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК А

ДВИЖЕНИЕ И СИЛЫ

Причиной, заставляющей тела падать, является сила тяжести—притяжения Земли. Земля притягивает к себе все предметы, вследствие чего они движутся к Земле.

Другие способы приведения тел в движение¹: чтобы на ровном месте привести в движение² повозку, мы должны или сами её толкать, или³ тащить, или запрячь в повозку лошадь, тяга которой привела бы повозку в движение.

Во всех примерах мы видим, что для приведения тел в движение какое-то другое тело должно их тянуть, толкать, притягивать, т.е. должна действовать сила.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ приведение . . . в движение *setting in motion*.

² привести в движение *to set in motion*.

³ мы должны или сами её толкать, или *either we must push it ourselves, or*; или или *is frequently rendered either . . . or*.

СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК А

двигаться (perf., двинуться) to be moved

движение motion, movement

запрячь to harness, to hitch

заставляющий pres. act. p. of заставлять to cause, to impel,
to force, to constrain

лошадь horse

ровный even, level, flat. (Cf. уровень)

повозка vehicle

тащить to draw, to pull, to carry along

толкать (perf., толкнуть) to push

тяга pull, traction

тянуть to draw, to drag, to pull

МЕХАНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Мы говорим, что по улице движется человек, так как видим, что меняется положение человека относительно домов, которые мы считаем неподвижными.¹ Так же мы судим о движении трамвая и других предметов. Всегда при суждении о движении какого-либо тела мы имеем в виду² какое-либо другое тело, которое мы считаем за неподвижное. Часто мы ничего не можем сказать о движении тела, если не имеем какого-либо предмета, который мы считаем за неподвижный.

Механическим движением мы называем всякое перемещение одного тела относительно другого, которое мы считаем за неподвижное.

Но существует ли совершенно неподвижное тело? Если тело не меняет своего положения относительно Земли, мы говорим, что оно находится в покое,³ хотя на самом деле⁴ тело не находится в покое: оно движется, так как движется сама Земля.

Но данное тело находится в покое относительно Земли, т.е. оно находится в относительном покое.

Все тела находятся в движении; всякий наблюдаемый нами покой⁵ является относительным.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Compare: мы считаем неподвижным and мы считаем за неподвижный. *Both may be rendered: we consider immovable.*

² в виду *in view or in mind.*

³ в покое *at rest.*

⁴ на самом деле *as a matter of fact.*

⁵ всякий . . . покой *every (state of) rest. The word following является again is best rendered is.*

СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК Б

неподвижный immobile, at rest, stationary, immovable, fixed
перемещение transfer, motion, change of position, trans-
position

покой rest

положение position

судить to judge, to form an opinion

суждение judgment, opinion

трамвай trolley car, street car (tramway)

ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК В

ДВИЖЕНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Движение, траектория которого—прямая, называется прямолинейным. Движение по кривой линии называется криволинейным.

Движение, при котором тело в любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния,¹ называется равномерным движением.² Таково, например, движение поезда на ровном прямолинейном участке пути между станциями.

Если мы на одном и том-же участке³ пути будем наблюдать движения различных тел, то заметим, что они, двигаясь равномерно, этот участок проходят не в одно и то же время. Скорый поезд, положим, проходит любой участок в 5 мин., товарному поезду для данного участка требуется времени больше. Движения различных тел отличаются скоростью.

Скорость измеряют расстоянием, которое тело, двигаясь равномерно, проходит в единицу времени.

За единицу времени в физике принимают секунду. Положим, шарик прокатился за 5 сек. на расстояние 10 м.⁴ Следовательно, скорость шарика 2 м в 1 сек. Слова 2 м в секунду записываются условно⁵ так: 2 м/сек.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ проходит одинаковые расстояния covers (or moves through) equal distances.

² равномерное движение uniform motion.

³ на одном и том-же участке on the same stretch.

⁴ прокатился за 5 сек. на расстояние 10 м. rolled in 5 sec. a distance of 10 m.

⁵ записываются условно are written conventionally.

СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК В

кривой curved, crooked

криволинейный curvilinear

поезд train

прокатиться (perf. of прокатываться) to roll

прямолинейный rectilinear

равномерный uniform, equal, proportional

расстояние distance, space, interval

станция station

товарный of or pertaining to goods, freight (as applied to
trains)

траектория trajectory

шарик (dim. of шар), little ball

ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

ИНЕРЦИЯ

Движущееся тело сохраняет своё движение. Для установки движущегося тела необходимо действию на него другого тела.

Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока внешние причины не выведут¹ его из этого состояния.

Этот вывод был сделан английским ученым Исааком Ньютоном в 1668 г. и называется первым законом движения. Свойство тел сохранять² состояние относительного покоя или равномерного движения по прямой линии называется инерцией.

Например, при резком движении трамвая после остановки пассажиры наклоняются по инерции в сторону, обратную движению.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ до тех пор, пока внешние причины не выведут *until some external influence (lit., causes) removes*; до тех пор пока . . . не *may often be translated* until. A note on the function of *he* was given in a previous lesson (page 50).

² Свойство тел сохранять *lit.*, the property of bodies to preserve; *better*: the property by which bodies preserve.

СЛОВА—ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

вывози (perf. of вывозить) to bring from, to remove

инерция inertia

наклоняться (perf., наклониться) to incline, to lean forward

обратный opposite

остановка stopping, halting

пассажир passenger

ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

СИЛА

Мы установили, что для приведения тела в движение или для остановки тела необходимо действие на него другого тела. Точно так же, под действием другого тела движущееся тело может изменить свою скорость или направление движения.

Силы являются причиной, изменяющей величину скорости или направление движения.

Во всех случаях, когда одно тело действует на другое, толкает, тянет, притягивает, отталкивает и т.д., мы часто не указываем, какое тело и как действует на¹ данное, а просто говорим, что на данное тело действует сила. И если какое-нибудь тело под действием другого тела пришло в движение остановилось или как-нибудь² изменило своё движение, то говорят, что на тело подействовала сила хотя на самом деле действует не сила, а какое-то второе тело.

Как-же можно измерить величину силы? Мускульные ощущения наши не настолько точны,³ чтобы можно было на основании их судить⁴ о величине силы. То, что для одного человека будет лёгким для другого окажется тяжёлым.

Для измерения сил мы должны применять специальный прибор. Для измерения сил приходится сравнивать их с какой-нибудь силой, измерять которую мы умеем довольно точно. Такой силой является сила тяжести, или вес. Прибор для такого сравнения может быть нам уже знакомым—пружинные весы.

Силу можно измерять единицами веса: граммами, килограммами, тоннами.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ какое тело и как действует на what body acts on the . . . and how (it acts).

² как-нибудь in some way; in some way or other.

³ не настолько точны *lit.*, not so accurate; more freely; not sufficiently sensitive.

⁴ на основании их судить on the basis of these (i.e., muscular sensations) to draw a conclusion.

СЛОВА—ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

мышечный muscular

настолько so, thus far

отталкивать to push off, to push away, to repel

ощущение sensation

подействовать to act, to work, to have an effect (on)

пружинные весы spring scales

ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

ТРЕНИЕ

Наблюдая различные движущиеся тела, мы часто замечаем, что их движение постепенно замедляется и, наконец, прекращается. Останавливается движущийся по путям вагон, прекращается движение машины, когда выключают мотор, приводящий её в движение.

Так как всякое движение изменяется под действием силы, то необходимо заключить, что и в данных случаях движение прекращается под действием какой-то силы.

Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и препятствующая движению, называется силой трения.

Отношение¹ силы трения к силе, с которой движущееся тело давит на поверхность, по которой оно перемещается, называется коэффициентом трения.

Допустим, что для передвигания доски с грузом общим весом 10 кг² потребовалась тяга 3 кг. При этих условиях коэффициент трения равняется $3/10 = 0,3$. Сила трения составит 0,3 силы давления.

Задача—Коэффициент трения колеса поезда о рельсы равен 0,003. Какова должна быть тяга паровоза, чтобы тянуть поезд весом 100 т?

Ответ—Тяга паровоза должна составлять 0,003 силы, с которой поезд давит на рельсы. Так как вес поезда 100 т, то тяга $= 0,003 \times 100 = 0,3$ т.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Отношение The ratio.

² доски с грузом общим весом 10 кг a board with a total weight of 10 kg; общий вес total weight.

СЛОВА—ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

возникающий pres. act. part. of возникать

выключать (perf., выключить) to turn off, to disconnect

доска board

замедляться to slow up, to slow down

колесо wheel

коэффициент coefficient

мотор motor

ответ answer

паровоз engine, esp. steam engine, locomotive

передвижение movement, shift

потребоваться (perf. of требоваться) to be required

препятствующий pres. act. part. of препятствовать to
oppose, to hinder

равняется is equal to (Cf. равный)

рельс rail

СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

РАБОТА

Чтобы поднять из колодца ведро воды или из шахты бадью с углем, надо произвести работу.¹

За единицу работы принимается та работа, которую надо произвести, чтобы поднять тело весом 1 кг на высоту 1 м. Эта единица работы называется килограммометром.

Для вычисления в килограммометрах величины работы при подъеме груза надо вес груза в килограммах умножить на высоту подъема в метрах.

Для вычисления работы надо величину силы умножить на расстояние, пройденное телом по направлению силы.²

Средняя сила³ давления пороховых газов в стволе винтовки на дно пули 1200 кг; длина нарезной части ствола 65 см (0,65 м). Значит, работа газов: $1200 \times 0,65 = 780$ кгм. Обозначая работу буквой A , величину силы— F и расстояние, пройденное телом по направлению силы,— s , имеем такую зависимость:

$$A = Fs$$

Величина работы A зависит и от величины силы F и от расстояния s , которое пройдено по направлению силы. Если одна из этих величин равна нулю, то нет и механической работы, так как произведение двух величин,⁴ из которых одна равна нулю, равно нулю.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ произвести работу to do work

² пройденное телом по направлению силы traversed by the body in the direction of the force.

³ средняя сила the average force

⁴ произведение двух величин the product of two quantities.

СЛОВА—СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

бадя tub, bucket

ведро pail, bucket

винтовка rifle

килограммометр kilogram-meter

колодець well

нарезной rifled (of a gun barrel)

нуль (или ноль) zero, nought

пороховой of or pertaining to gunpowder

пройденный p.p.p. of пройти to cover (as a distance), to pass through

пуля bullet

ствол barrel (of a firearm) tube

шахта mine, pit, mine shaft

ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

МОЩНОСТЬ

Количество работы, которое может произвести та или другая машина за определённое время,¹ даёт возможность сравнить эти машины по их производительности—по их мощности.

Мощность измеряется величиной работы, которую производит машина в 1 секунду.

Если работу измерять килограммометрами, то единицей мощности будет такая мощность, при которой получается 1 кгм в секунду.

В технике мощность машин измеряют «лошадиными силами». Одна лошадиная сила составляет мощность 75 кгм/сек. Машина, которая может произвести в 1 сек. 75 кгм работы, имеет мощность в 1 лошадиную силу. Слова «лошадиная сила» обыкновенно обозначаются буквами л.с.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ за определённое время in a definite time-interval; or, simply, in a unit of time.

СЛОВА—ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

лошадиная сила horsepower

мощность power

производительность power, productivity, output

ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ И СИЛЫ ПРИ ПОМОЩИ МАШИН

1. Неподвижный блок—Блок, ось которого при работе не изменяет своего места, называется неподвижным блоком. Неподвижный блок не даёт выигрыша в силе, а изменяет только направление силы: мы тянем верёвку вниз или вбок, а груз идёт кверху.

2. Подвижный блок—Блок, ось которого поднимается и опускается вместе с поднимаемым или опускаемым грузом, называется подвижным блоком. При посредстве подвижного блока мы можем поднимать груз, применяя силу, вдвое меньшую, нежели¹ вес груза. Мы получаем, как говорят, выигрыш в силе в два раза.

Пользуясь подвижным блоком, выигрыша в работе не получаем. Получая выигрыш в силе в два раза, проигрываем в расстоянии в два раза.

На практике вследствие трения в блоках выигрыш в силе получается значительно меньше теоретически вычислённого.²

3. Наклонная плоскость—Сила, удерживающая груз на наклонной плоскости, во столько раз меньше самого груза,³ во сколько⁴ раз высота наклонной плоскости меньше длины наклонной плоскости.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ вдвое меньшую, нежели twice as small as. *Usage, however, prefers* half as great as.

² меньше теоретически вычисленного выигрыша, less than the theoretical (*lit.*, theoretically calculated) gain.

³ меньше самого груза less than the weight itself.

⁴ For the use of во столько . . . во сколько see the notes for lesson 5, Chemistry section, page 17.

СЛОВА—ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

блок block

вбок to the side, laterally

верёвка line, tackle

выигрыш gain, advantage

кверху upwards, up

наклонная плоскость inclined plane

неподвижный fixed, immovable

ось axis

подвижный movable

посредство means, agency, medium

проигрывать to lose, to lose out

ДВАДЦАТЫЙ УРОК

ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ И СИЛЫ ПРИ ПОМОЩИ МАШИН (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

4. Рычаг—Всякое тело, которое под действием приложенных сил может повёртываться около неподвижной оси, называется рычагом. Произведение силы на плечо называется моментом силы. Рычаг будет в равновесии, если момент силы, вращающей¹ в одну сторону, равен моменту силы, вращающей в другую сторону.

Для равновесия рычага необходимо, чтобы плечи сил были обратно пропорциональны силам.

5. Основное правило механики—Во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько раз мы проигрываем в расстоянии. Этот вывод является основным правилом механики.

Ни один из механизмов не даёт нам выигрыша в работе.

6. Коэффициент полезного действия—Всегда полезная работа составляет только часть всей затраченной работы.

Число, показывающее, какую часть всей произведенной работы составляет полезная работа, называется коэффициентом полезного действия (сокращённое обозначение к.п.д.²).

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ вращающей, *lit.*, turning or revolving. The meaning is that equilibrium will be attained when the moments tending to turn the lever in one direction (about an axis) are equal to the moments tending to turn it in the opposite direction.

² к.п.д., *lit.*, coefficient of useful activity, which is equivalent to efficiency.

СЛОВА—ДВАДЦАТЫЙ УРОК

вращающий pres. act. part. of вращать to turn, to rotate

затраченный p.p.p. of затрачивать to expend

обратно inversely

плечо arm, lever arm

повёртываться to rotate

полезный useful

приложенный p.p.p. of приложить to apply

пропорциональный proportional

равновесие equilibrium, balance

рычаг lever

ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

ЭНЕРГИЯ

Если тело может совершить работу, то говорят, что тело обладает энергией.

При всяком превращении одного вида энергии в другой, количество энергии остаётся неизменным: энергия не исчезает и не возникает вновь.

Количество работы, получаемой при превращении одного вида энергии в другой, служит мерой превращённой энергии.

Движение нельзя создать, нельзя уничтожить, движение можно только передать или превратить из одной формы в другую.

ПРИМЕЧАНИЕ

The teaching of the indestructibility of energy and the impossibility of creating it has, of course, been modified, but it is still presented as here in most elementary courses.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

вид form, aspect, view

передать (perf. of передавать) to transfer, to transmit

совершить to accomplish

создать (perf. of создавать) to create

уничтожить. (perf. of уничтожать) to destroy

ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК А

ТЕПЛОТА—ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ТЕЛ

Все газы при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются.

Жидкости при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются.

Твёрдые тела расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении. Эти расширения и сжатия у твердого тела гораздо меньше, чем у жидкости и газа.

Различные твёрдые тела при одинаковом нагревании расширяются неодинаково.

Все тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Изменения объёма всего значительнее у¹ газов, меньше у жидкостей, и совсем малы у твёрдых тел.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Изменения объёма всего значительнее у changes of volume are most significant of all in. The comparative degree of the adjective is not always best rendered literally.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК А

охлаждение cooling

расширяться to expand

сжиматься to contract

тепловой thermal

теплота heat

ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК Б

ТЕРМОМЕТР

Точка, до которой доходит уровень ртути в термометре, погружённом в тающий лёд, отмечается цифрой 0. Точка, до которой доходит столб ртути в парах кипящей воды, отмечается числом 100.

Расстояние между 0 и 100 делится на сто равных частей, называемых градусами, и эти деления продолжают выше 100° и ниже 0°.

Деления могут идти выше 100° и ниже 0°; в последнем случае их пишут или читают, прибавляя знак —, или слово «минус». Например, — 15° читают: «минус 15°» или «15° ниже нуля». Термометры, у которых шкала приготовлена описанным способом, называются термометрами Цельсия, по имени учёного, который предложил этот способ делений на шкале. Чтобы указать, что температура измерена по шкале Цельсия, после числа градусов ставят букву С, например 20° С.

Медицинский термометр—Медицинский термометр имеет шкалу от 34° до 43° С, что соответствует колебаниям температуры человеческого тела при жизни.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК Б

градус degree

кипящий pres. act. part. of кипеть, to boil

колебание fluctuation, vibration, oscillation

пар steam, vapor

тающий pres. act. part. of таять, to melt

точка point

Цельсий Celsius (also centigrade)

ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК В

ПЕРЕДАЧА ТЕПЛОТЫ

Конвекция—Распространение теплоты переносом её струями¹ нагретой жидкости или газа называется конвекцией.

Теплопроводность—Явление передачи тепла от одной части тела к другой, без видимого перемещения самих частей,² называется теплопроводностью.

Лучеиспускание—Способ распространения тепла лучами называется лучеиспусканием.

Всякое тело одновременно испускает и поглощает лучи. Если тело испускает больше лучей, чем поглощает, то оно охлаждается.

Если тело больше поглощает лучей, чем испускает, то оно нагревается.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ переносом её струями by a transfer of it through currents (*lit.*, streams).

² перемещения самих частей the transference of the parts themselves.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК В

испускать to give off, to emit

конвекция convection

луч ray

лучеиспускание radiation

нагретый r.p.p. of нагревать to heat

охлаждаться to become cooler, to cool

одновременно simultaneously

передача transfer

перемещение transference

перенос transfer

поглощать perf., поглотить to absorb

распространение dissemination, distribution, propagation, diffusion

теплопроводность conduction, conductivity

ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

За единицу количества тепла принято такое количество тепла, которое надо сообщить 1 г воды,¹ чтобы повысить его температуру на 1° С. Эта единица называется грамм-калорией (кал). Грамм-калория часто называется просто калорией, или маленькой калорией (кал).

Килокалория, или большая калория (ккал) количество тепла, которое надо сообщить 1 кг воды, чтобы повысить его температуру на 1° С.

Количество тепла, которое требуется для нагревания какого-либо тела на 1° С, называется теплоёмкостью данного тела. Удельной теплоёмкостью называется количество калорий, которое требуется для нагревания 1 г вещества на 1° С.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ сообщить 1 г воды *lit.*, to communicate to 1 g of water. *More idiomatic*, to add to 1 g of water.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

грамм-калория calorie

килокалория kilogram calorie, large calorie

повысить (perf. of повышать) to raise

сообщить to add, to communicate, to furnish

теплоёмкость heat capacity

удельная теплоёмкость specific heat

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Плавление и отвердевание—Переход тела из твёрдого состояния в жидкое, вызванный изменением¹ температуры, называется плавлением. Обратный переход тела из жидкого состояния в твёрдое при изменении температуры тела, называется отвердеванием.

В комнате постепенно лёд нагревается, температура повышается до 0° . Затем лёд начинает таять, но столбик ртути термометра не поднимается выше 0° , пока не растает весь лёд. Наконец, растаял весь лёд; ртуть начинает подниматься. Значит, лёд тает при вполне определённой температуре. Температура, при которой происходит плавление, называется точкой плавления.

Сплавы—Металлы в промышленности потребляют по большей части не в чистом виде,² а в виде сплавов их друг с другом или даже сплавов металлов с неметаллами. Основные свойства сплавов таковы: металлы, сплавленные друг с другом при высокой температуре, приобретают упругость, вязкость и тягучесть такую, какой³ не было ни у одного из сплавляемых металлов.

Теплота плавления—Чтобы твёрдое тело начало плавиться, недостаточно довести его температуру до точки плавления; надо сообщить ему ещё некоторое количество тепла для того, чтобы⁴ оно расплавилось.

Количество калорий, необходимое для плавления 1 г вещества, взятого при температуре плавления, называется теплотой плавления.

Точными опытами найдено, что для плавления 1 г льда, взятого при температуре 0°, требуется 80 кал.

Затвердевая, вещество выделяет то количество тепла, которое пошло на его плавление.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ вызванный изменением brought about by a change.

² в чистом виде in the pure state.

³ тягучесть такую какой malleability such as.

⁴ для того, чтобы in order that.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК А

вязкость toughness, viscosity

довести to attain, to reach

затвердевая pres. ger. of затвердевать to solidify, to harden

отвердевание solidification

потреблять to use

приобретать to obtain, to get, to take on, to acquire

промышленность industry

расплавиться to melt .

сплав alloy

сплавлять to alloy

теплота плавления heat of fusion

тягучесть malleability, ductility

КИПЕНИЕ

Температура, при которой кипит жидкость, называется точкой кипения. Точки кипения различных жидкостей неодинаковы. Спирт кипит при 80°C , эфир при 35°C .

Количество калорий, необходимое, для обращения в пар 1 г жидкости, взятой при температуре кипения, называется теплотой парообразования.

Обращение пара в жидкость называется конденсацией пара. Точными опытами найдено, что для обращения 1 г воды при температуре 100°C в пар при той же температуре¹ требуется 539 кал.

При конденсации 1 г водяного пара при температуре 100°C в воду при той же температуре выделяется 539 кал.

Испарение жидкости происходит при всякой температуре, но тем быстрее, чем температура выше.

Скорость испарения зависит от величины поверхности, которую имеет испаряющаяся жидкость.

Испарение ускоряется при движении воздуха около поверхности испаряющейся жидкости.

Если мы будем понижать давление на жидкость, мы можем ожидать, что жидкость будет кипеть при более низкой температуре.

При увеличении давления точка кипения повышается.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ при той же температуре at that same temperature.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

испарение evaporation

испаряться to evaporate

конденсация condensation

наоборот conversely

обращение return, conversion

парообразование vaporization

ускоряться to be hastened, to be speeded up. (Cf. скоро)

ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Мельчайшие части данного вещества называются молекулами. Между молекулами существует взаимное притяжение.

Молекулы всякого тела находятся в постоянном движении.

Броуново движение—В начале XIX в. английский ботаник Броун наблюдал одно чрезвычайно интересное явление, которое в честь его получило название броуново движения. Если рассматривать через микроскоп взвешенные в воде частицы¹ краски гуммигута или кармина, то мы заметим, что частицы краски находятся в непрерывном движении. Это движение имеет самый беспорядочный характер. И чем мельче частицы, тем быстрее они движутся.

Броуново движение указывает на то, что молекулы движутся беспорядочно—хаотично.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ частицы *here*, particles.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

английский English

ботаник botanist

взвешенный p.p.p. of взвешивать to suspend (*usually weighed*)

гуммигут gamboge

кармин carmine

краска pigment, dye, paint

мельче comp. of мелкий small, fine

микроскоп microscope

непрерывный ceaseless, constant

хаотичный chaotic, random, without order

честь honor

ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Мы здесь не будем задаваться вопросом «что такое электричество», но для наглядного описания электрических явлений будем под словом «электричество» подразумевать как-бы невидимое особенное вещество, не имеющее ни объёма, ни веса.

Электрическое притяжение и отталкивание.—Два рода электричества.

Электризуя трением различные вещества, мы можем получить два рода электричества: одно—такое, какое получается на каучуке, сургуче и сере, другое—такое, какое получается на стекле.

Наблюдая притяжение и отталкивание наэлектризованных тел, нетрудно вывести правило, подобное правилу взаимодействия магнитных полюсов: тела, наэлектризованные одинаковыми электричествами, отталкиваются, а наэлектризованные различными электричествами, притягиваются.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

задаваться вопросом to ask oneself a question

магнитный magnetic

наглядный graphic

отталкивание repulsion

отталкиваться to be repelled

подобный similar

полюс pole

род sort, kind

сургуч sealing wax

электризовать (perf., наэлектризовать) to electrify, to charge

ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

ОТВЕДЕНИЕ ЗАРЯДА «В ЗЕМЛЮ»— ПРОВОДНИКИ И НЕПРОВОДНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Если, зарядив электроскоп, вы прикоснётесь к его стержню пальцем, то заряд как-бы исчезает,¹ листочки моментально спадаются.

Явление заключается в том, что электрический заряд при этом переходит с электроскопа на вашу руку, на всё ваше тело, на пол и стены комнаты, распространяется на такое большое пространство, что совершенно перестаёт быть заметным. Про это явление говорят, что «электричество по вашему телу ушло в землю», что вы «отвели электрический заряд к земле».

Металлы, как говорят, хорошие проводники электричества. Стекло, каучук а также смола, сургуч, янтарь, шелк дурные проводники или непроводники электричества. Через деревянную палочку электричество передаётся тем медленнее, чем суше дерево. Дерево может служить примером полупроводника электричества.

Непроводники электричества иногда называют изоляторами.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ заряд как-бы исчезает the charge appears to (*lit.*, as if) vanish; как-бы *may also be rendered* as it were.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

дурной poor, unfavorable, tough

изолятор insulator

иногда sometimes

заметный noticeable, observable

заряд charge

зарядив past act. ger. of зарядить (perf. of заряжать) to charge

листочек (dim. of лист leaf) leaf (of metal foil)

моментально instantly, in a moment, at once

отведение a leading away, a conducting away

палец finger

палочка stick, wand, baton

пол floor

полупроводник semiconductor, partial conductor

прикоснуться to touch (perf.)

проводник conductor

смола resin, pitch

спадаться to fall together, to come together

стержень (m.) rod (of an electroscope)

суше compar. of сухой, dry

шёлк silk

электроскоп electroscope

янтарь amber

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Выше мы говорили, электричество получается двух родов¹: (1) такое, какое получается на стекле, потёртом кожей; (2) такое, какое получается на каучуке, потёртом сукном.² Первый род электричества принято называть положительным электричеством, а второй—отрицательным.

Равные заряды противоположных электричеств взаимно уничтожаются. Ненаэлектризованные тела как-бы обладают сколь-угодно большими³ одинаковыми зарядами противоположных электричеств.

Придать телу некоторый отрицательный заряд— всё равно, что отнять от тела равный ему положительный заряд.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ двух родов of two kinds. Gen. pl. modifying электричество.

² потёртом сукном rubbed with cloth. Here the word потёртый is used as p.p.p. in the prepositional case. The meaning of the word, taken out of context, is "old, threadbare, shabby, worn," as listed in the vocabulary.

³ как-бы обладают сколь-угодно большими possess, as it were, as great . . . as one may wish (to assume).

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

кожа leather, skin

отрицательный negative

положительный positive

потёртый old, threadbare, shabby, worn (*in the text used to mean rubbed*)

сукно cloth

угодно, сколь-угодно as much as one may wish

ДВАДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ (ИНДУКЦИИ)

Поднося заряженное тело, например каучуковую палочку, к электроскопу, замечаем, что когда палочка еще не касается стержня электроскопа, листочки электроскопа расходятся, причем это расхождение исчезает, когда заряженная палочка удаляется от электроскопа.

Итак, заряженное тело порождает электрический заряд на находящемся вблизи проводящем теле, причем в ближайшей части возбуждается противоположное электричество, а в более удалённой—одинаковое¹ в равных количествах.

Это явление называется явлением электрического влияния, или индукцией.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ одинаковое similar; i.e., resembling the charge brought near the body referred to.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

вблизи near

возбуждаться to be called forth, to be stimulated (to get excited)

индукция induction

порождать to give rise to, to give birth to

удалённый distant, removed, remote

ТРИДЦАТЫЙ УРОК

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА НА ПОВЕРХНОСТИ ПРОВОДНИКА

Чтобы исследовать распределение электрического заряда на проводнике, удобно пользоваться небольшой, так называемой пробной пластинкой с изолирующей рукояткой. Эту пластинку можно прикладывать к разным местам проводника и уносить с этих мест электрические заряды. Перенося эти заряды на чувствительный электроскоп, можно судить о величине унесённых зарядов.

Опыты с пробной пластинкой показывают, что электрический заряд находится только на наружной поверхности проводящего тела.

СЛОВА—ТРИДЦАТЫЙ УРОК

наружный exterior, external, outer
пробная пластинка experimental plate
распределение distribution
рукоятка handle

КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА— ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЁМКОСТЬ

Подобно тому как в учении о тепловых явлениях следует резко различать понятие количества теплоты, содержащейся в теле, от понятия температуры (степени нагретости) тела, так в учении об электричестве следует различать понятие количества электричества от понятия электрического потенциала, т.е., напряжения электрического заряда.

Возьмём два совершенно одинаковых проводящих шарика на изолирующих ручках. Наэлектризовав эти шарики, приведём их в прикосновение и тогда можем ручаться, что заряды этих шариков равны. Возьмём теперь два изолированных проводника различной величины, например, две жестяные коробки. Каждый из проводников соединим проволоками с одинаковыми электроскопами. Вводя внутрь того и другого проводника наши заряженные шарики, мы передадим сполна этим проводникам равные заряды. При этом расхождение листочков у электроскопов получится различное: у малого проводника электроскоп зарядится сильнее, у большого—слабее. От одинаковых зарядов малый проводник заряжается до большого потенциала, а большой проводник—до меньшего потенциала. Малый проводник имеет меньшую электрическую ёмкость, а большой проводник—большую электрическую ёмкость.

Если наши проводники, заряженные до разных потенциалов, соединить проволокой, то электричест-

во перетечёт от малого проводника к большому, от большого потенциала к меньшему, так что¹ расхождение листочков у обоих электроскопов получится одинаковое, т.е. потенциалы обоих проводников сравниваются.

При соединении проводников электричество перетекает от проводника с большим потенциалом к проводнику с меньшим потенциалом до тех пор, пока потенциалы не сравниваются.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ так что so that.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

жестяная коробка tin box

напряжение tension

передать to transfer

перетекать (perf. ,перетечь) to overflow

прикосновение touch, contact

расхождение divergence

ручаться to guarantee, to be sure

ручка (dim. of рука), handle

сполна quite, completely, entirely

сравниваться to become equal, to be equalized

ТРИДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК

КОНДЕНСАТОР

Совокупность двух проводящих пластинок, разделённых изолятором, представляет собой¹ ёмкость бóльшую, чем отдельная пластинка.

Различные приборы, состоящие из двух проводящих пластинок, разделённых изолирующим слоем, называются электрическими «конденсаторами», т.е. сгустителями.

Если имеется источник электричества, например, машина, которая способна заряжать только до некоторого определённого потенциала, то на отдельный проводник, соответственно его небольшой ёмкости,² от источника может перейти сравнительно немного электричества, на конденсатор-же, имеющий большую ёмкость, перетечёт соответственно больший заряд.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ представляет собой has.

² соответственно его небольшой ёмкости in accordance with its small capacitance.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК

конденсатор capacitor, condenser

сгуститель condenser

соответственный corresponding

ТРИДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Движение электричества вдоль палки получается вследствие разности потенциалов на её концах, поэтому разность потенциалов называется также электродвижущей силой. Количество электричества, протекающее чрез какое-нибудь поперечное сечение палки,¹ в каждую секунду определяет собой² силу тока. Чем больше ежесекундно протекает электричества, тем сильнее ток.

Сила тока тем больше, чем больше электродвижущая сила, т.е. разность потенциалов, на концах палки.

Электрический ток определённой силы получается при тем большей электродвижущей силе (разности потенциалов), чем меньше электропроводность проводника.³

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ какое-нибудь поперечное сечение палки a particular cross section of the segment.

² определяет собой *lit.*, determines in itself; *best, simply* determines.

³ Электрический ток . . . проводника. A literal translation of this sentence may be attempted, but it is at best awkward. The following follows the text fairly closely: "The greater the electromotive force at which an electric current of given strength is obtained, the less the conductivity of the conductor." The meaning is that a greater electromotive force is required to cause a given current in a conductor of higher resistance.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

ежесекундно in every second, each second

палка segment, stick

поперечный transverse, cross, diametrical

протекающий pr. act. part. of протекать to flow past

сила тока strength of current, current

сечение section

электродвижущая сила electromotive force, EMF

электропроводность conductivity (electric)

ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ВОЛЬТЫ— ВОЛЬТОВ СТОЛБ— ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ БАТАРЕЯ

Возьмём пластинку меди и пластинку цинка с чистыми поверхностями и сложим их, проложивши между ними кусочек сукна (полотна или бумаги), смоченный слабым раствором серной кислоты. Имея достаточно чувствительный электроскоп, можно обнаружить, что при этом обе пластинки слабо наэлектризовываются. Если, отведя цинк к земле,¹ соединить электроскоп с медью, получаем положительный заряд: если-же, наоборот, медь соединить с землёй, а цинк с электроскопом, то—отрицательный заряд.

Между медью и цинком постоянно поддерживается маленькая разность потенциалов. Если медь соединить с цинком металлической проволокой, то получается непрерывный электрический ток, причем положительное электричество перетекает по проволоке от меди к цинку, а по кислоте от цинка к меди. Ток этот продолжается до тех пор, пока химическое действие кислоты поддерживает² разность потенциалов на пластинках.

Наше соединение меди, кислоты и цинка представляет собой простейший гальванический элемент. Составив несколько элементов, положим их друг на друга так, чтобы медь предыдущего элемента соприкасалась с цинком следующего. Мы получим стопу элементов, так называемый вольтов столб, на концах которого поддерживается разность потен-

циалов во столько раз большая разности потенциалов одного элемента, сколько взято элементов.

Ещё сам Вольта изобрёл следующее более удобное видоизменение элемента и столба: элемент составляется из пластинок меди и цинка, которые погружаются в стаканчик с раствором кислоты, а вместо столба таких элементов в стаканчиках составляется батарея последовательным соединением меди предыдущего элемента с цинком следующего; крайняя свободная медь представляет собой положительный полюс батареи, а крайний цинк—отрицательный.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ отведя цинк к земле grounding the zinc (terminal).

² до тех пор, пока химическое действие . . . поддерживает as long as the chemical action . . . supports.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

батарея battery

видоизменение change, alteration, modification

вольтов столб voltaic pile

изобрести (perf. of изобретать) to discover

крайний terminal, on the end, extreme

обнаружить (perf. of обнаруживать) to uncover, to discover

поддерживаться to be maintained, to be supported

полотно linen

последовательный successive

предыдущий preceding

проложивший past act. part. of проложить (perf. of прокладывать) to lay

сложить (perf. of слagarать) to put together, to place together

смоченный p.p.p. of смочить (perf. of смачивать) to moisten, to wet

соприкасаться to touch, to come in contact with

стопа series

элемент cell

ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

1. Тепловые действия тока—Соединим полюсы элемента (лучше батарея хотя-бы из двух или трёх элементов) при помощи недлинных медных проволок с концами коротенькой тонкой железной проволочки. Проволочка разогреется, раскалится, и даже может перегореть, смотря по¹ силе проходящего через неё тока. Явление нагревания проводников при прохождении чрез них тока знакомо всякому по² электрическим калильным лампочкам, в которых ток разогревает тонкие угольные или металлические нити.

Теплота электрической искры (молнии) есть частный случай теплоты, получающейся при электрическом токе.

2. Химические действия тока—Если полюсы батареи элементов (одного элемента для этого опыта недостаточно) соединить с платиновыми проволоками, погружёнными в сосуд с раствором серной кислоты, то ток пойдёт через жидкость, причем на пластинках будут появляться пузырьки газов, состав которых, можем убедиться, что это газы, соединение которых представляет собой вода: один из них кислород, другой водород.

3. Магнитные действия тока—Если проводник, по которому идёт ток, расположить по направлению меридиана и приблизить к этому проводнику магнитную стрелку,³ то можно заметить, что стрелка более или менее сильно отклоняется от направления меридиана, стремясь повернуться перпендикулярно к проводнику тока. Если проволокой

(изолированной) обмотать какую-нибудь железную палочку, например, простой гвоздь, и пустить по проволоке ток, то палочка делается более или менее сильным временным магнитом, будет притягивать железные предметы.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ смотря по depending on.

² знакомо всякому по familiar to everyone through.

³ магнитная стрелка magnetic needle.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

временный temporary

гвоздь nail

искра spark

калильный incandescent

коротенький short

молния lightning

обмотать (perf. of обматывать) to wind around

отклоняться to deviate

перегореть to burn through, to burn out

платиновый platinum (adj.), of platinum

повернуться to turn, to be turned

раскалиться (perf. of раскаливаться) to incandesce

собрать past ger. of собрать (perf. of собирать) to collect

угольный carbon (adj.), of carbon

хоть(я) though, although

ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ ТОКА ОТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦЕПИ И ОТ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ

Соединим полюсы элемента так, чтобы ток проходил через какой-нибудь проводник (отрезок проволоки) и через градуированный гальванометр. Если менять проволоку, составляющую часть цепи, т.е. брать проволоки различной длины, различной толщины и из различных материалов, то гальванометр показывает токи различной силы.

Более длинная проволока, как говорят, представляет собой большее электрическое сопротивление.

Сравнивая силы токов при проволоках одинаковой длины и толщины из различных материалов, убеждаемся, что проволоки из различных материалов дают различные сопротивления.

Сила тока увеличивается с увеличением электродвижущей силы.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

гальванометр galvanometer

градуированный calibrated, graduated

отрезок section

сопротивление resistance

толщина thickness

цепь circuit

ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

ЗАКОН ОМА

Составим внешнюю цепь из гальванометра и из проволоки с значительным сопротивлением; будем вставлять в цепь последовательно 1, 2, 3 и т.д. элемента.

При указанных условиях введение новых элементов не изменяет сопротивления цепи, но увеличивает электродвижущую силу вдвое, втрое, и т.д. Наблюдаемые при этом силы токов оказываются возрастающими как-раз вдвое, втрое,¹ и т.д.

Сила тока прямо пропорциональна² электродвижущей силе. Сила тока обратно пропорциональна³ сопротивлению. Эти два правила составляют Закон Ома.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ как-раз вдвое, втрое exactly twice, three times.

² прямо пропорционально directly proportional.

³ обратно пропорционально inversely proportional.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

возрастающий pres. act. part. of возрастать to increase,
to grow

ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

На практике приняты единицы:

- (V) вольт . . . единица электродвижущей
силы потенциала,
(Ω) ом . . . единица электрического
сопротивления,
(A) ампер . . . единица силы электричес-
кого тока.

1. Вольт. Электродвижущая сила в один вольт немного менее (около 0,9) разности потенциалов на полюсах разомкнутого элемента Даниэля.¹

2. Ом. Сопротивление в 1 ом равно сопротивлению ртутного столбика в 106 см длины и 1 мм² поперечного сечения при 0°.

Сопротивление цилиндрического провода прямо пропорционально его длине и обратно пропорционально площади поперечного сечения.

Если проводник имеет L см длины, d см² сечения, а удельное сопротивление² материала равно ρ , то нетрудно сообразить, что сопротивление проводника выразится так:

$$R = \rho \frac{L}{d}$$

3. Ампер. Сила тока в 1 ампер есть такая сила тока, какая получается при электродвижущей силе в 1 вольт в проводнике с сопротивлением в 1 ом.

Благодаря такому выбору единиц, что при 1 вольте и при 1 оме как раз получается ток в 1 ампер, на основании³ закона Ома: сила тока в амперах

выражается числом вольт электродвижущей силы, делённым на число омов сопротивления.

$$I \text{ ампер} = \frac{E \text{ вольт}}{R \text{ омов}}$$

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ элемент Даниэля the Daniell cell. *resistivity*

² удельное сопротивление ~~specific resistance~~ (the resistance of a piece of the substance 1 cm long and 1 cm² in cross section at 0° C.).

³ на основании on the basis of.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

ампер ampere

вольт volt

выбор choice

разомкнутый p.p.p. of разомкнуть (perf. of размыкать) to break, to open, to disconnect

сообразить (perf. of соображать) (to put two and two together) to combine, to contrive

ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ

Для измерения электрического тока и в науке и в технике очень удобно пользоваться градуированными гальванометрами двух типов: амперметры—для измерения силы тока и вольтметры—для измерения разности потенциалов.

Амперметр представляет собой гальванометр с очень малым сопротивлением; его вводят в цепь, причём сила тока в цепи не изменяется, так как¹ вводится ничтожное сопротивление. Амперметр градуируется так, что отклонение по шкале прямо указывает силу тока в амперах.

Вольтметр есть гальванометр с очень большим сопротивлением; его вводят параллельно цепи, причём ток в цепи, не изменяется, так как в большое сопротивление ответвляется только ничтожная часть тока. Вольтметры градуируются так, что отклонение стрелки указывает в вольтах разность потенциалов в точках, между которыми они введены.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ так как, since.

СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

амперметр ammeter

вольтметр voltmeter

только only

ничтожный insignificant

ответвляться to branch off

отклонение deflection

ТЕПЛОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ТОКА

Измеряя тот ток, который проходит по проводнику, можно проследить зависимость количества теплоты от свойств тока.

Количество теплоты: (1) пропорционально квадрату силы тока; (2) пропорционально сопротивлению проводника; (3) пропорционально времени прохождения тока. (Закон Джауля-Ленца.) Измерено, что¹ ток силой в 1 ампер в проводнике с сопротивлением в 1 ом в течение одной секунды даёт 0,24 малой калории теплоты.

На основании закона Джауля-Ленца получаем, что ток в I ампер в проводнике с сопротивлением в R омов в течение t секунд выделит количество теплоты (Q),

$$Q = 0,24I^2Rt \text{ малых калорий.}$$

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Измерено, что it has been determined (*lit.* measured) that.

СЛОВА—СОРОКОВОЙ УРОК

квадрат square (math.)

проследить (perf. of прослеживать) to trace, to follow, to track

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ЖИДКОСТЯХ
—ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗА

По отношению к электрическому току жидкие вещества можно разделить на три группы.

1. Металлические жидкости, как ртуть или любой металл в жидком состоянии (расплавленный). Явление прохождения тока по такой металлической жидкости ничем существенным¹ не отличается от явления тока по твёрдым проводникам.

2. Электролиты. Электролитами называются некоторые расплавленные химические соединения, а также жидкие — обыкновенно водные — растворы, способные проводить электрический ток, причем прохождение тока непременно сопровождается химическими изменениями в проводящем растворе.

3. Изолирующие жидкости. Целый ряд жидкостей, как: масло, керосин, скипидар, водный раствор сахара и т.д., не проводят электричества в такой же степени,² как газы или твёрдые изоляторы. К числу непроводников следует отнести и химически чистую воду.³

Здесь мы остановимся исключительно на явлении тока в жидкостях второго рода, т.е. электролитах. Самое явление⁴ называют явлением электролиза; сосуд, содержащий электролит, называют вольтметром; подводящие ток металлические электроды называют анодом (соединение с положительным полюсом) и катодом (соединение с отрицательным полюсом); вещества, выделяющиеся при электролизе на электродах, называют ионами: анион—на аноде, катион—на катоде. Химические изменения при электролизе наблюдаются только в непосред-

ственной близости к электродам; внутри электролита никаких изменений не замечается.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ ничем существенным in no essential.

² не . . . в такой же степени in no degree whatsoever *or* to no extent; *or* not . . . to any degree. (The group of liquids mentioned does not conduct electricity in any degree better than do gases or solid insulators.)

³ следует отнести и химически чистую воду we must add chemically pure water.

⁴ Самое явление The phenomenon itself.

СЛОВА—СОРОК ПЕРВЫЙ УРОК

вольтметр voltmeter

исключительно exclusively

расплавленный molten

сахар sugar

скипидар turpentine

существенный essential, substantial

СОРОК ВТОРОЙ УРОК

ПРИМЕРЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1. Раствор соляной кислоты. Пропуская ток через вольтметр с угольными электродами, содержащий раствор соляной кислоты, заметим, что на катоде выделяется водород, а на аноде хлор. Здесь мы имеем один из сравнительно редких случаев, когда продукты распада электролита непосредственно получаются на электродах (хлор, впрочем, не выделяется, а растворяется в воде).

Во всех случаях электрического разложения растворённых кислот и солей водород (из кислот) или металл (из солей) выделяются на катоде, а кислотный остаток—на аноде. Самый процесс прохождения тока в электролите следует представлять себе так: молекулы растворённого вещества распадаются на ионы, т.е. на две части, заряженные противоположными электричествами; части молекул, заряженные положительно—водород, металлы, перемещаются к катоду, а части, заряженные отрицательно, к аноду; достигнув электродов, ионы передают им свои заряды.

СЛОВА—СОРОК ВТОРОЙ УРОК

впрочем on the other hand, however
достигнув past ger. of достигнуть (perf. of достигать) to
attain, to reach

ион ion

перемещаться to shift, to move toward

распадение separation, dissociation, falling apart, resolution

редкий rare

ЗАКОНЫ ФАРАДЕЯ

Фарадей первый в 1834 г. подробно исследовал явление электролиза, точно измеряя количества веществ, выделяющихся на электродах; при этом обнаружились замечательные закономерности, получившие название законов Фарадея.

1. Количество вещества, выделяющегося при электролизе, пропорционально силе тока и времени и не зависит ни от каких других условий. (Первый закон Фарадея.)

2. Один и тот-же ток, проходя в течение одного и того-же промежутка времени через разные электролиты, выделяет разные вещества в эквивалентных количествах, т.е. в таких количествах, в каких вещества способны заменять друг друга¹ в химических соединениях. (Второй закон Фарадея.)

Электрические заряды всех ионов во всех электролитах одинаковы по величине. Законы Фарадея, между прочим, дают указание на то, что электричество способно дробиться на отдельные одинаковые частички.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ друг друга one another.

СЛОВА—СОРОК ТРЕТИЙ УРОК

дробиться to be divided
название name, designation, title
обнаружиться to be discovered
подробный detailed, complete
частичка particle, minute fraction
эквивалентный equivalent (adj.)

СОРОК ЧЕТВЕРТЫЙ УРОК

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Количество какого-нибудь вещества, выделяемое током¹ в 1 ампер в 1 сек., называется электрохимическим эквивалентом этого вещества.

Количество электричества, протекающее в 1 сек. через какое-нибудь поперечное сечение проводника при токе в 1 ампер, служит единицей количества электричества, называемой кулоном.

При силе тока в I ампер в течение t секунд протекает It кулонов электричества.

Электрохимический эквивалент вещества можно определять, как такое количество вещества, какое выделяется при прохождении через электролит одного кулона электричества.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ выделяемой током deposited by a current; выделять is most often met with in the sense of "to deposit" in electrochemistry.

СЛОВА—СОРОК ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

кулон coulomb

электрохимический эквивалент electrochemical equivalent

СОРОК ПЯТЫЙ УРОК

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ

При изучении электростатических явлений нам уже встречалось явление электрического разряда через воздух в форме искры.

Измерения показывают, что продолжительность искрового разряда менее тысячной доли секунды.

Длина искры зависит от разности потенциалов на электродах, от формы и величины электродов, а также от свойств того слоя газа, через который происходит разряд.

Непосредственные опыты обнаруживают, что газы в сильно нагретом состоянии, например пламя, способны проводить электричество.

СЛОВА—СОРОК ПЯТЫЙ УРОК

пламя flame

продолжительность duration

электростатический electrostatic

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД В РАЗРЕЖЁННЫХ ГАЗАХ—ТРУБКИ ГЕЙСЛЕРА И КРУКСА

Для наблюдения разнообразнейших весьма интересных явлений разряда в газах при уменьшённом давлении употребляются разных форм стеклянные трубки¹ с впаянными металлическими (алюминиевыми) электродами, которые соединяются с источниками значительного потенциала. Такие трубки принято называть «трубками Крукса»² при крайне сильном разрежении.³ В зависимости от того, какой газ заключен в трубке, какова степень его разрежения, какой формы и как расположены электроды, каково стекло трубки и т.д., явление разряда получается в самых разнообразных, иногда удивительно красивых формах, благодаря разноцветному свечению и газа, и стенок трубки, и различных веществ, вводимых внутрь трубки.

По мере⁴ разрежения воздуха получают следующие наиболее характерные видоизменения разряда:

1. Давление около 50 мм. Разность потенциалов, способная при атмосферном давлении дать искру около 5 см., при этом разрежении может образовать искру в 20–30 см., но эта искра имеет совершенно иную форму: вместо белой молнии получается бесшумное сияние, которое как-бы светящимся, колеблющимся шнуром соединяет электроды.

2. Давление около 2 мм. У анода сияние расширяется и приобретает красноватый оттенок. Это сияние не достигает до катода, около которого появляется яркое синеватое «катодное свечение». Это свечение служит признаком зарождения «катодных лучей».

3. Давление около 1 мм. У анода сияние заполняет всю ширину трубки, из красноватого делается более ярким, мутно белым и распадается на светлые слои, разделённые тёмными промежутками. Катодное голубое сияние разрастается, причем между катодом и сиянием образуется тёмный промежуток.

4. Давление около 0,5 мм. У анода получаются более редкие светлые слои. У катода сияние отходит на значительное расстояние.

5. Давление около 0,02 мм. У анода слоистое свечение совершенно исчезает. Катодное сияние свободно распространяется по всей трубке. Те места стекла, до которых достигают катодные лучи, светятся ярким жёлто-зелёным светом.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ разных форм стеклянные трубки glass tubes of different shapes. A bit unusual; such an attributive phrase usually follows the word or group of words modified.

² Geissler tubes—when rarefaction is slight.

³ при крайне сильном разрежении in extreme (degrees of) rarefaction; *lit.*, in extremely powerful rarefaction; крайне is the adverbial form of крайний.

⁴ По мере according to the degree of.

СЛОВА—СОРОК ШЕСТОЙ УРОК

бесшумный silent, noiseless

весьма very, extremely

впаянный p.p.p. of впаять to solder on

голубой sky blue

жёлто-зелёный yellowish green

зарождение formation, generation

катодные лучи cathode rays

колеблющийся wavering, wavy, oscillating

мутный hazy, muddy, turbid

оттенок shade, tint, hue. (Cf. тень shadow, shade)

разрастаться to expand, to widen

разрежённый p.p.p. of разредить. (Cf. редкий) to rarefy

синеватый bluish

удивительный surprising, astonishing

шнур string, line, cord

КАТОДНЫЕ ЛУЧИ

При разряде в очень разрежённом газе, от отрицательного электрода в трубке распространяются «катодные лучи». Эти лучи обладают следующими свойствами:

1. Они невидимы сами по себе.

2. Несмотря на их невидимость, нетрудно проследить их путь благодаря тому, что они способны возбуждать свечение («флуоресценцию») очень многих веществ. Мы уже говорили, например, что те места стекла, на которые падают катодные лучи, ярко светятся.

3. Катодные лучи распространяются прямолинейно по направлению перпендикулярному к поверхности катода.

4. Катодные лучи способны распространяться только в очень разрежённых газах.

5. Катодные лучи, падающие на какой-нибудь проводник, сообщают¹ ему заряд отрицательного электричества.

6. Катодные лучи отклоняются магнитом в таком направлении, в каком отклоняется гибкий проводник, по которому течёт ток.

Многочисленные подробные исследования, описывать которых здесь не будем, привели к заключению, что катодные лучи представляют собой летящие с огромной скоростью чрезвычайно мелкие частицы, несущие с собой заряды отрицательного электричества.

Эти катодные частицы называют «электронами»: они представляют собой как-бы атомы электричества.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ сообщают pass on, communicate.

СЛОВА—СОРОК СЕДЬМОЙ УРОК

гибкий flexible

летающий pr. act. p. of лететь (perf. of летать) to fly

описывать (perf. описать) to describe

флуоресценция fluorescence

ИОНИЗАЦИЯ ГАЗОВ—ИКС-ЛУЧИ РЕНТГЕНА

Явления электролиза растворов убеждают нас в том, что молекула растворённого вещества может распадаться на ионы, т.е. на две части, заряженные противоположными электричествами. Явление электрического разряда в газах показывает, что атом газа, да и всякого вообще вещества, также может распадаться на ионы: на отрицательно заряженный электрон, почти не имеющий массы, и на положительно заряжённую остальную часть атома.

Прохождение электричества через газ возможно только при условии, что некоторая часть атомов газа распалась на ионы, что газ, как говорится, ионизирован.

Икс-лучи Рентгена. В 1894 году Рентген открыл, что стекло, на которое падают катодные лучи, кроме видимых жёлто-зелёных лучей, испускает ещё особые невидимые лучи. Эти лучи, обладающие удивительными свойствами, Рентген назвал X-лучами.

Эти лучи невидимы сами по себе, но могут быть обнаружены потому, что подобно катодным лучам способны вызывать свечение многих веществ, а также могут действовать подобно свету на светочувствительные фотографические пластинки. В отличие от катодных лучей, X-лучи обладают способностью проникать в большей или меньшей степени через всевозможные вещества и, кроме того, они не отклоняются магнитом.

СЛОВА—СОРОК ВОСЬМОЙ УРОК

проникать to penetrate

светочувствительный photosensitive

фотографическая пластинка film, photographic plate

СОРОК ДЕВЯТЫЙ УРОК

ЭЛЕКТРОМАГНИТ

Если внутри спирального проводника вложить железный стержень («сердечник»), то при прохождении тока по проводнику (не по железу) стержень намагничивается, причем, в случае мягкого железа, по прекращении тока магнетизм почти исчезает, в случае-же стали стержень сохраняет значительное количество «остаточного» магнетизма.

Железный сердечник с обмоткой, по которой пускается ток, называется электромагнитом.

Расположение полюсов электромагнита определяется тем же правилом, что и для спиральной проволоки: северный полюс с той стороны, откуда ток представляется идущим против часовой стрелки.¹

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ представляется идущим против часовой стрелки is represented as going counterclockwise.

СЛОВА—СОРОК ДЕВЯТЫЙ УРОК

мягкий soft

обмотка coil, armature winding

северный north

сердечник core

спиральный spiral

часовой of or pertaining to an hour

часовая стрелка hour hand

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ ТОКОВ

Мы знаем, что, если в катушку из проводящей проволоки вложено железо и по катушке проходит ток, то железо намагничивается: электрический ток порождает магнетизм.

Попробуем получить обратное явление—при помощи магнитной силы создать электрический ток. Возьмём катушку, вложим в неё готовый стальной магнит и замкнём концы катушки без всякого источника тока на гальванометр. Не получится-ли ток в катушке, благодаря тому, что в неё вложен магнит? Опыт показывает, что в катушке при таких условиях тока не получается.

Однако, при этом расположении приборов нетрудно подметить, что ток возникает в катушке в те моменты, когда магнит вдвигается в катушку или выдвигается из неё.

Это явление возникновения токов от приближения или удаления магнитов или других токов называется явлением индукции (наведения) токов. Самый возникающий ток называют индуктивным, наведённым или вторичным током, а тот ток, который производит индукцию, называют индуцирующим, наводящим или первичным током.

Индуктивный ток, возникающий вследствие относительного движения катушек (или магнита и катушки), всегда имеет такое направление, что получается сила противодействующая производимому движению.¹

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ такое направление, что получается сила противодействующая производимому движению a direction such that the resulting force acts counter to the motion produced.

СЛОВА—ПЯТИДЕСЯТЫЙ УРОК

вдвигаться to move into

вторичный secondary

выдвигаться to move out (of)

катушка induction coil

первичный primary

создать (perf. of создавать) to create

ПЯТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

ИНДУКТИВНЫЙ ТОК ПРИ ЗАМЫКАНИИ И РАЗМЫКАНИИ ПЕРВИЧНОЙ ЦЕПИ

Возьмите две катушки такие, чтобы одну можно было бы вставить в другую (самое выгодное расположение); одну катушку—безразлично которую—соедините с источником тока, а другую замкните на гальванометр. Если в первой катушке вы будете то замыкать, то прерывать¹ (что равносильно введению и выниманию магнита), то во второй катушке будет возникать индуктивный ток то в одном, то в другом направлении.

При замыкании первой катушки во второй катушке получается ток противоположного направления, а при размыкании—ток одинакового направления с током первой катушки.

Все разнообразные условия возникновения индуктивных токов можно свести к правилу, что индуктивный ток возникает в проводнике тогда, когда вокруг проводника происходят какие-нибудь изменения магнитных сил, когда как-нибудь изменяется «магнитное поле».

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ ток то замыкать, то прерывать first make, then break the circuit (*lit.*, current).

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

безразлично it makes no difference, irrespective, no matter
which

выгодный advantageous, favorable

вынимание a taking out, withdrawal

замыкание closing (of a circuit), connection

замыкать (perf., замкнуть) to close (a circuit)

прерывать to interrupt

равносильный equivalent (—to, use dat.)

размыкание breaking, interruption (of a circuit)

размыкать to break, to interrupt (a circuit)

ПЯТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

СВЕТ—ЛУЧИ СВЕТА— ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ ЛУЧЕЙ¹

Заметим, что путь лучей света по воздуху мы видим только потому, что² видим освещённые пылинки, носящиеся в воздухе. Самых лучей света в совершенно прозрачном воздухе, глядя со стороны, видеть нельзя.

Когда лучи света откуда-нибудь, например от свечи, попадают в наш глаз, мы видим источник света, т.е. свечу.

Самые простые опыты убеждают нас в том, что лучи света идут прямолинейно. Мы видим какую-нибудь точку только тогда, когда на прямой, соединяющей эту точку с нашим глазом нет никаких непрозрачных преград.

Лучи света прямолинейны лишь тогда, когда они идут в одном и том же веществе, или, как говорят, в «однородной среде». При переходе луча из одного вещества в другое, из одной «среды» в другую, например из воздуха в воду, наблюдается преломление лучей, т.е. резкий перелом от одного прямолинейного направления к другому.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Relativistic considerations have caused us to abandon the classical notion of an unexceptionably rectilinear light ray. But the statements made in the above paragraph are valid for all practical purposes.

² только потому, что only because.

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

непрозрачный opaque

перелом break, sudden transition

преграда barrier, obstacle

преломление refraction

прозрачный transparent

прямая a straight line (линия *is understood*)

пылинка (dim. of пыль) mote, dust particle

свеча candle

свет light

среда medium

ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

ТЕНИ И ПОЛУТЕНИ

Поставьте свечу на некотором расстоянии от стены, а между стеной и свечой поместите ладонь руки. На стене получится силуэт (тень) с очертаниями руки в увеличенном виде.¹

Взяв вместо одной свечи две, увидим, что получаются два сравнительно бледных силуэта, которые дают более тёмное пятно² там, где они накладываются друг на друга. Нетрудно сообразить, что в это тёмное пятно, в «полную тень»—свет не попадает ни от той, ни от другой свечи, а более бледные тени—«полутени»—получаются в тех местах, куда свет попадает только от одной из свечей.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ виде representation (prep. of вид).

² тёмное пятно dark spot.

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

бледный pale, light colored

ладонь palm (of the hand)

накладываться to be superimposed

очертания outlines

полутень half-shadow, semishade, penumbra

поместить (perf. of помещать) to put, to place

пятно spot, blur, patch

тень shadow, shade, umbra

ПЯТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПОЛУЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ПОМОЩИ ОТВЕРСТИЯ

Если между свечкой и экраном поместить лист картона с вырезанным в нём большим (больше пламени свечи) отверстием, то на экране получается пятно, имеющее форму отверстия. Если, наоборот, отверстие мало (в сравнении с размером пламени), то на экране получается светлое пятно в форме опрокинутого низом вверх¹ пламени свечи.

Днём² при помощи картонки с маленькой дыркой (безразлично какой формы) легко получить на белой бумаге опрокинутое изображение окна и даже того, что видно за окном.³

Это явление легко объясняется тем, что каждая точка светящего (или освещённого) предмета⁴ даёт на экране маленькое светлое пятнышко, причем, благодаря прямолинейности лучей, совокупность множества этих пятнышек должна давать фигуру, подобную предмету, повёрнутому вверх ногами.⁵

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ опрокинутого низом вверх *inverted*.

² Днём *During the day*. An example of the instrumental of time. (Cf., ночью, летом, etc.)

³ что видно за окном *what is visible beyond (i.e., outside) the window*.

⁴ светящего (или освещённого) предмета *of a luminous (or illuminated) object*.

⁵ повёрнутому вверх ногами *turned head over heels*. *Again, more conventionally, simply inverted*.

ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

ИЗМЕНЕНИЕ ЯРКОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ С РАССТОЯНИЕМ

Яркость освещения какой-нибудь поверхности уменьшается по мере удаления¹ этой поверхности от источника света. Яркость освещения каждой единицы площади обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света.

Этот закон справедлив только в случаях равномерного распространения света во все стороны.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ по мере удаления according to the distance.

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

удаление distance (the distance that the object referred to is removed from some other point or object)
яркость intensity, brightness

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

дырка (dim. of дыра) hole
изображение image
окно window
опрокинутый p.p.p. of опрокинуть to invert
пламя (gen., пламени) flame
повёрнутый p.p.p. of повернуть to turn around
пятнышко dim. of пятно
экран screen

ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА ОТ ПЛОСКОГО ЗЕРКАЛА

Если на пути пучка света, идущего в подкрашенной воде или в дымном воздухе, поставить плоское зеркало (какую-нибудь гладко отшлифованную пластинку), то ясно видно явление отражения света: лучи, «падающие» на зеркало, резко изменив свое направление, идут от поверхности зеркала в виде лучей¹ «отражённых», направление которых различным образом изменяется при поворотах зеркала.

Представив себе перпендикуляр к плоскости зеркала, восстановленный в «точке падения»² луча, будем называть углом падения³ угол между этим перпендикуляром и падающим лучом, а углом отражения—угол между перпендикуляром и отражённым лучом.

1. Луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр к плоскости зеркала в точке падения лежат в одной плоскости.⁴

2. Угол падения равен углу отражения. (Законы отражения света.)

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ в виде лучей in the form of rays.

² восстановленный в «точке падения» set up at the point of incidence.

³ угол падения the angle of incidence; угол отражения the angle of reflection.

⁴ в одной плоскости in the same plane.

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

гладкий smooth, polished

дымный smoky

зеркало mirror

плоскость plane (noun); плоский flat (adj.)

отражение reflection

отшлифованный polished

поворот turn, turning

подкрашенный colored, tinted

пучок pencil (of rays)

угол angle

ПЯТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

ИЗОБРАЖЕНИЯ В ПЛОСКОМ ЗЕРКАЛЕ

Поставив перед зеркалом свечку,¹ мы увидим за зеркалом как-бы вторую такую-же свечку. В действительности, разумеется, никакой второй свечки за зеркалом нет, но лучи от действительной свечки, отразившись от зеркала, идут к нашему глазу расходящимся пучком, и мы видим кажущуюся свечку там, откуда как-бы исходят эти лучи, т.е. в точке, где пересекаются продолжения этих лучей.

Всматриваясь в «мнимые изображения» предметов за зеркалом, нетрудно проследить, что изображение всякой точки получается за зеркалом на продолжении перпендикуляра, опущенного из действительной точки на зеркало, причем расстояние от изображения до зеркала равно расстоянию от действительной точки до зеркала.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ за зеркалом как-бы вторую такую-же свечку *behind the mirror, as it were, a second such candle.*

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

всматриваться *to examine, to peer at, to observe closely*
кажущийся (*pr. act. part. of казаться to seem*) *apparent*
мнимый *imaginary* (e.g. мнимая величина *an imaginary quantity*); *virtual* (of images)
пересекаться *to intersect, to cross*
разумеется *certainly, of course*
расходиться *to diverge, to go apart*

ПЯТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

РАССЕЯНИЕ СВЕТА

Лучи света, падающие не на зеркальные, а на матовые и шероховатые поверхности, тоже отражаются, но в этом случае, благодаря разнообразным наклонам отражающих поверхностей, отражённые лучи идут по всевозможным направлениям. Благодаря этому неправильному отражению, или рассеянию света, освещённые предметы с шероховатыми поверхностями видны со всех сторон.

Чем глаже поверхность, тем большее количество лучей отражается от неё более или менее правильно. Это правильное отражение даёт светлые пятна, «блики» на всех более гладких предметах.

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

блик high-light, light

глаже comp. of гладкий smooth, —er

матовый dull, mat, lusterless

шероховатый rough

рассеяние dispersion, diffuse reflection

ПЯТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

СФЕРИЧЕСКИЕ ЗЕРКАЛА

Сферические зеркала могут быть выпуклые и вогнутые. Обыкновенно сферические зеркала делаются такие, что¹ поверхность зеркала представляет собой лишь небольшую часть полной поверхности шара, отсечённую от шара плоскостью,² так что края зеркала имеют форму окружности. Радиус шара, проходящий через центр этой окружности, пересекает зеркало в его середине. Прямая, соединяющая середину зеркала с его центром т.е. с центром шара, часть которого представляет зеркало, называется главною оптической осью,³ или просто осью зеркала.

Если вы посмотритесь в выпуклое зеркало, вы увидите за его поверхностью свое мнимое изображение, как в плоском зеркале, но только уменьшённое, при чем уменьшение тем сильнее, чем дальше вы находитесь от зеркала.

Смотрясь в вогнутое зеркало на небольшом расстоянии, вы тоже увидите свое мнимое изображение, которое, наоборот, представляется увеличенным.

Все эти и многие другие случаи получения изображений в сферических зеркалах, как увидим ниже, находят себе объяснение при рассмотрении хода лучей, отражающихся от этих зеркал.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ делаются такие, что are made such that. *Perhaps better, but farther from the text:* are made in such a way that.

² отсеченную от шара плоскостью cut off from the sphere by a plane.

³ главная оптическая ось the principal axis (of a lens or mirror).

ШЕСТИДЕСЯТЫЙ УРОК

ГЛАВНЫЙ ФОКУС ЗЕРКАЛА

Если на пути лучей солнца, идущих в дымном воздухе, вы поставите вогнутое зеркало так, чтобы лучи падали на него параллельно его главной оси, вы увидите, что лучи, отразившиеся от зеркала, пойдут пучком, в одном месте сходящимся почти в одну точку.

Эту точку, в которой собираются после отражения лучи, падающие на зеркало параллельно его оси, называют главным фокусом, или просто фокусом. Расстояние от вогнутого зеркала до его фокуса равно половине радиуса зеркала.

Лучи, падающие на вогнутое зеркало параллельно его оси, после отражения сходятся в фокусе.

Лучи, падающие на выпуклое зеркало параллельно его оси, после отражения идут расходящимся пучком. Продолжения лучей сходятся в «мнимом» фокусе.

СЛОВА—ШЕСТИДЕСЯТЫЙ УРОК

дымный smoky

сходиться to converge, to come together

СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

вогнутый concave

выпуклый convex

окружность circle, circumference

отсеченный p.p. of отсечь (perf. of отсекать) to cut off

радиус radius

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ И МНИМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Поставьте свечу вблизи оси вогнутого зеркала на значительном расстоянии от зеркала (на расстоянии больше радиуса¹). Тогда в пространстве между центром и фокусом зеркала получится, действительное, уменьшённое, обратное (т.е. повёрнутое вверх ногами) изображение пламени свечи.

Изображение мы называем «действительным» в отличие от «мнимых» изображений, получающихся, например, от плоских и от выпуклых зеркал за зеркалами. Действительные изображения получают-ся при действительном пересечении лучей; мнимые —же изображения—при пересечении воображаемых продолжений лучей.

Если свечу поставить в том месте, где получалось её действительное изображение, то изображение получается там, где была свеча.

Представляя себе вместо пламени свечающую точку, можно установить правило в такой форме: если светящая точка, помещённая в S , даёт изображение в S' , то светящая точка, помещённая в S' , даёт изображение в S .

Такие точки S и S' , обладающие свойством, что светящая точка, помещённая в одной из них, даёт изображение в другой, будем называть сопряжёнными точками.²

Когда свеча помещается ближе к зеркалу, чем его фокус, изображение получается за зеркалом мнимое, прямое, увеличенное.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ на расстоянии больше радиуса at a distance greater than the radius.

² сопряжённые точки conjugate foci.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

воображать (perf., вообразить) to imagine

воображаемый imaginary

сопряжённый conjugate

ШЕСТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА

Если в затемнённой комнате пучок света падает косвенно на поверхность воды в стеклянном сосуде, то можно ясно видеть, что лучи отчасти отражаются от воды, отчасти проникают в воду, преломившись, т.е. резко изменивши свое направление на более крутое.

Будем опять называть углом падения угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения к поверхности, разделяющей две среды.

Угол между преломлённым лучом и продолжением этого перпендикуляра будем называть углом преломления.

Здесь мы ограничимся лишь указанием тех законов преломления, которые не связаны с измерениями величин углов.

1. Луч падающий, луч преломлённый и перпендикуляр к пограничной плоскости, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.

2. Преломление (изменение направления) луча тем больше, чем больше угол падения.

При падении перпендикулярно к пограничной плоскости луч не преломляется; при наибольшем угле падения (почти 90°) преломление наибольшее. (Законы преломления света.)

Если луч света, падая из первой среды под углом α , идёт во второй среде под углом β , то луч, пущенный из второй среды под углом β , выходит в первую среду под углом α .

ШЕСТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА В ПЛАСТИНКЕ И В ПРИЗМЕ

Луч света, проходящий через слой преломляющего вещества, ограниченный параллельными плоскостями, преломляется и при входе в слой и при выходе из него, причём направление выходящего луча параллельно направлению падающего.

При прохождении луча чрез преломляющую трехгранную призму¹ преломление происходит на плоских гранях, образующих двухгранный угол.² При входе в призму луч света отклоняется, приближаясь к перпендикуляру, а при выходе—удаляясь от перпендикуляра. Нетрудно сообразить, что при обоих этих преломлениях луч света, проходящий чрез призму, отклоняется в сторону расширения призмы (к её «основанию»).

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ трехгранная призма triangular prism.

² двухгранный угол dihedral angle.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

грань side, face, facet

двухгранный bounded by two surfaces, two-surfaced

ограниченный bounded, limited

расширение a spreading out, a broadening

трехгранный bounded by three surfaces, three-surfaced

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

крутой steep, sharp

пограничный bounding, bordering (attr.). (Cf. грань)

преломление refraction

ОПТИЧЕСКИЕ СТЁКЛА ИЛИ ЛИНЗЫ

Линзами называются прозрачные стёкла, отшлифованные с двух сторон по шаровым поверхностям (иногда одна из поверхностей плоская).

По форме поверхностей линзы бывают 6-ти (шести) видов:

1. двояко-выпуклые,
2. плоско-выпуклые,
3. вогнуто-выпуклые,
4. двояко-вогнутые,
5. плоско-вогнутые,
6. выпукло-вогнутые.

Первые три вида представляют собой группу собирающих линз, последние три—группу рассеивающих.

Собирающие линзы имеют утолщение к середине, а рассеивающие—к краям.

Прямая, соединяющая центры двух шаровых поверхностей, ограничивающих линзу, называется главной оптической осью (или просто осью) линзы.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

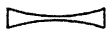
вогнуто-выпуклый concavo-convex



выпукло-вогнутый convex-concave



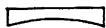
двояко-вогнутый bi-concave



двояко-выпуклый bi-convex



плоско-вогнутый plano-concave



плоско-выпуклый plano-convex



рассеивающая линза a diverging lens (*lit.*, a scattering lens)

собирающая линза a converging lens (*lit.*, a gathering lens)

утолщение thickening (Cf., толстый)

ШЕСТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

ГЛАВНЫЕ ФОКУСЫ ЛИНЗ

Если пустить пучок лучей (напр. солнечных) параллельно главной оси двояко-выпуклой (собирающей) линзы, то лучи, преломившись в линзе, сойдутся за линзой в одну точку. Эту точку называют главным фокусом линзы (или просто фокусом).

Лучи могут падать параллельно оси линзы с двух противоположных сторон. Соответственно этому у каждой собирающей линзы имеется два главных фокуса, расположенных по обеим сторонам линзы.

Если пренебрегать толщиной самой линзы, то расстояние от линзы до обоих фокусов всегда одинаково, хотя бы выпуклости линзы с той и с другой стороны были¹ различны.

Расстояние от линзы до её фокуса называется фокусным расстоянием² линзы.

Если пучок лучей пускается параллельно оси двояко-вогнутой (рассеивающей) линзы, то, преломившись в линзе, лучи идут, расходясь так, как будто³ они выходили из одной точки, находящейся по другую сторону⁴ линзы. Эту точку называют мнимым фокусом рассеивающей линзы.

У всякой рассеивающей линзы два мнимых фокуса, расположенных на равных расстояниях по обе стороны⁵ линзы.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ хотя бы выпуклости линзы с той и с другой стороны
были even though the convexities of the lens on the two sides
(*lit.*, from the one and the other side) be.

² фокусное расстояние focal distance.

³ как-будто as if.

⁴ по другую сторону on the opposite side. Although this translation preserves the sense of the original, it does not convey accurately the position and function of по. По, in addition to its frequent use with the dative, sometimes governs the prepositional and accusative cases. When used with the latter, its force is "up to," "till," "as far as." E.g., по уши в воде, "up to the ears in water." It must be admitted that such an intent is difficult to conjure up in the text. The example must be accepted merely on the all-excusing basis of usage.

⁵ по обе стороны on each side.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

пренебрегать to disregard, to ignore (takes its object in the instrumental case)

сойтись to converge, to come together

солнечный solar, of the sun

толщина thickness

ШЕСТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПОМОЩИ ЛИНЗ

Возьмём собирающую линзу и на далёком расстоянии от неё, приблизительно на её оси, поместим свечу, тогда близ фокуса по другую сторону¹ линзы получится действительное, обратное, уменьшённое изображение свечи.

Когда свеча помещается между линзой и её главным фокусом, то лучи, преломившись в линзе, идут расходящимся пучком, образуя мнимое, увеличенное, прямое изображение свечи. Рассеивающая линза даёт мнимые, уменьшённые, прямые изображения предметов, находящихся на всяких расстояниях² от линзы. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть сквозь рассеивающую линзу на разные близкие и далёкие предметы.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ по другую сторону. See note 1, in the preceding lesson.

² на всяких расстояниях at all distances. An example of the use of всякий in the plural.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

близ (prep. with the gen.) near, around, close to

близкий near, close, at hand

далёкий far, distant

ШЕСТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

РАЗЛОЖЕНИЕ СВЕТА НА ЦВЕТА— СПЕКТР

Луч белого света при переходе в преломляющую среду разлагается на цветные лучи.

Явление разложения света на цвета гораздо удобнее наблюдать, пропуская пучок света через преломляющую призму; в этом случае расхождение лучей разных цветов, начинающееся при входе в призму, значительно усиливается при выходе из неё.

Пустите в затемнённой комнате пучок белого света на экран так, чтобы на экране получалось небольшое белое пятно («зайчик»). Если на пути поставить призму, то, преломившись в ней, лучи отклоняются в сторону расширения призмы и светлое пятно, во-первых, передвинется на экране, во-вторых, приобретёт радужную окраску, причем всего ближе к первоначальному положению¹ пятна будет красный конец радуги, а всего дальше—фиолетовый.

Такое радужное пятно, получающееся при разложении света на цвета, называют «спектром».

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ всего ближе к первоначальному положению the nearest of all to the original position.

ШЕСТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

СПЕКТР (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Смешение цветов радуги спектра даёт белый цвет.

Ньютон (1666 г.) первый понял, что спектр получается вследствие разложения белого луча на цветные. Чтобы убедиться в том, что белый цвет действительно представляет собой смесь цветных лучей, Ньютон делал различные опыты смешения спектральных цветов, причём в сумме получался белый.

Если на пути цветных лучей, выходящих из призмы, поставить собирающую линзу, то цветные лучи, собравшись вместе, дают белое пятно.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

смешение a mixing together, combination

Ньютон Newton

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

зайчик (dim. of заяц hare) a spot of sunlight on a wall (or screen)

затемнённый darkened

окраска hue, color, tint

передвинуться (perf. of передвигаться) to have shifted

радуга rainbow, iris

радужный iridescent, of or pertaining to the rainbow, rainbow-hued

разложение resolution

спектр spectrum

усиливаться to become more pronounced, to become stronger

цвет (pl. цвета), color

цветной colored

ТРИ ТИПА СПЕКТРОВ

1. Непрерывные (сплошные) спектры.—Спектр вольтовой дуги может служить примером «непрерывного» спектра. Такие же непрерывные спектры получаются: от калильной лампы, от сильно раскалённого железа или платины; от пламени свечи, лампы, газового рожка и т.д. Непрерывные спектры получаются во всех случаях, когда источником света является раскалённое твёрдое или жидкое тело.

2. Прерывистые (линейчатые) спектры.—Если посмотреть через спектроскоп на пламя спиртовой горелки,¹ в которой введена поваренная соль,² то весь спектр состоит из одной узкой жёлтой линии.

Если источником света служит раскалённый газ (или пар), то получается прерывистый спектр, состоящий из отдельных линий, причём расположение этих линий различно для различных газов (или паров).

3. Спектры поглощения.—Если на пути белого света дающего сплошной спектр помещается какое-нибудь вещество, поглощающее часть лучей спектра, то в результате получается «спектр поглощения», т.е. спектр с тёмными частями на местах некоторых цветов.

При изучении различных спектров Кирхгоф сделал замечательное открытие. Если лучи белого света проходят чрез раскалённый газ или пар, то этот газ (или пар) поглощает как раз те³ лучи, какие сам испускает. Получается спектр погло-

щения этого газа, представляющий собой «обращённый» спектр испускания, т.е. на фоне сплошного спектра получают узкие тёмные линии в тех местах, где получают светлые, когда газ сам служит источником света.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ спиртовая горелка alcohol lamp .
- ² поваренная соль ordinary table salt
- ³ как раз те exactly those (same).

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

горелка lamp (usually a fuel-burning type)

жёлтый yellow

линейчатый bright-line (attr.) (of spectra)

непрерывный continuous

поваренный cooking (attr.), culinary

поглощать to absorb

поглощение absorption

прерывистый broken, interrupted, bright-line (of spectra)

спектроскоп spectroscope

сплошной continuous

фон background, ground

СЕМИДЕСЯТЫЙ УРОК

ЗВУК—РАЗЛИЧНЫЕ ЗВУКИ

Всё, что мы слышим своими ушами, мы вообще называем звуками. Бесчисленно разнообразные звуки можно разделить на два разряда:

1. Музыкальные, правильные¹ звуки, или тоны, как: звук скрипки, рояля, камертона, голос певца и т.д., в которых ясно улавливается более или менее продолжительная определённая нота, определённая высота звука.

2. Неправильные звуки, или шумы, как треск, удар, говор, шелест и т.д., в которых не слышится никакой определённой ноты.

Мы главным образом² будем рассматривать свойства музыкальных звуков.

В разнообразных музыкальных звуках мы различаем: (1) силу звука³—звуки громкие и тихие, (2) высоту звука—звуки высокие и низкие, например, дискант и бас, (3) тембр звука, т.е. ту окраску, ту особенность звука, благодаря которой при одинаковой силе и при одинаковой высоте ноты мы различаем звуки скрипки, рояля, трубы, человеческого голоса и т.д.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ правильный *regular*, неправильный, *irregular*.

² главным образом *mainly*, *principally*.

³ сила звука *intensity of sound*.

СЛОВА—СЕМИДЕСЯТЫЙ УРОК

бас bass

говор speech, speaking

голос voice

громкий loud

дискант treble, soprano

звук sound (звучать to sound)

камертон tuning fork

певец singer (masc.)

рояль piano (usually a grand piano or concert piano)

скрипка violin

тембр timbre, quality

тихий soft, low (of sounds), quiet, silent

треск crash, a violent noise

удар thud, bang, crash

улавливаться to be caught, to be detected, to be discovered

ухо (pl., уши) ear

шелест rustle, murmur

шум noise

КОЛЕБАНИЯ ЗВУЧАЩИХ ТЕЛ— КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Наблюдая звучащий камертон, легко проследить, что во время звука «ножки» камертона колеблются, дрожат.

Быстроту колебаний можно определять или¹ частотой колебаний, т.е. числом колебаний (полных) в одну секунду (N) или периодом колебаний, т.е. продолжительностью одного (полного) колебания (T).

Например, можно сказать, что маятник делает 3 колебания в секунду ($N = 3$), или что период колебания маятника равен $1/3$ секунды ($T = 1/3$). Нетрудно сообразить, что для одного и того же колебания² всегда:

$$T = \frac{1}{N} \quad \text{или} \quad N = \frac{1}{T}$$

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Быстроту колебаний можно определять или One may determine the frequency of vibration(s) either by.

² для одного и того же колебания for any vibration.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

быстрота frequency, rapidity

колебание a vibration, an oscillation

маятник pendulum

ножка the arm or tine of a tuning fork

продолжительность duration

частота frequency

СЕМЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

СИЛА И ВЫСОТА ЗВУКА

Звук тем сильнее, чем больше амплитуда колебаний звучащего тела.

Из того, что при замирании звука высота его остаётся неизменной (камертон даёт одну и ту же ноту), заключаем, что высота звука не зависит от амплитуды колебания. Получая кривые от разных камертонов, дающих разные ноты, заметим, что чем выше нота, тем больше изгибов получается на одной и той же длине.

Чем чаще колебания (чем больше число колебаний в секунду), тем звук выше.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

амплитуда *amplitude*

замирение *damping (of sound), sinking*

изгиб *a bend, a wave (on a chymograph or sound record)*

СЕМЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

При помощи сирены не только легко убедиться, что звук тем выше, чем чаще колебания, но можно также сосчитать, во сколько раз увеличивается число колебаний при определённом повышении звука.

Так, например, если в сирене имеется два ряда отверстий, в одном ряде отверстий вдвое больше, чем в другом, то легко убедиться, что при увеличении числа колебаний вдвое получается та же нота октавой выше.

Отношение чисел колебаний двух музыкальных тонов называется интервалом этих тонов. В нашем примере октава соответствует интервалу $2 : 1$.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

интервал interval

музыкальный musical

октава octave

сирена siren

сосчитать to count, to number

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ—
ВОЛНЫ

То расстояние, на которое распространяются волны, за 1 сек. будем называть скоростью распространения колебаний (V). Ясно, что на этом расстоянии должно укладываться столько волн, сколько их образуется в 1 сек. Обозначая длину каждой волны через l , и число волн в секунду через N получаем равенство:

$$V = Nl$$

Такие волны, какие получают на верёвке, называются поперечными волнами: каждая точка верёвки колеблется поперёк того направления, по которому бегут волны.

Представьте теперь, что вместо верёвки имеется длинная подвешенная горизонтально пружина и что вы рукой толкаете один её конец вперед и назад. По пружине тоже побегут волны, состоящие из сгущений и разрежений завитков пружины. Такие волны называются продольными волнами: каждый завиток колеблется вдоль того направления, по которому бегут волны.

Колебания звучащего тела порождают в воздухе продольные волны, состоящие из последовательных сгущений и разрежений воздуха. Волны эти распространяются по всему окружающему воздуху во все стороны.

В пустом пространстве¹ звуковые волны распространяться не могут.

По жидким и твёрдым веществам звуковые колебания передаются лучше, чем по воздуху.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ в пустом пространстве in empty space; *hence*, in a vacuum.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

волна wave

завиток curl, coil, helix

поперёк across, at right angles to

поперечный transverse

продольный longitudinal

разрежение rarefaction

сгущение condensation

СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА

Если нам издали виден момент зарождения какого-нибудь звука (выстрел, удар топора, свисток паровоза и т.д.), то мы ясно замечаем, что звук достигает до нас лишь через некоторый промежуток времени.

Смеривши этот промежуток времени и зная расстояние от источника звука до нас, мы легко можем вычислить скорость распространения звука по воздуху.

Точные измерения показывают, что эта скорость при 0° С. равна 332 м/сек.

При повышении температуры воздуха скорость звука возрастает; так при 16° С. скорость равна 340 м/сек.

В других газах звук распространяется с иной скоростью, чем в воздухе. Чем легче газ, тем скорость звука больше. В водороде скорость звука равна 1266 м/сек.

В воде скорость звука в $4\frac{1}{2}$ раза больше, чем в воздухе, т.е. 1435 м/сек.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

выстрел shot

издали from afar, from a distance

паровоз locomotive

свисток whistle

смерить (perf. of мерить) to measure

топор axe

ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА—РЕЗОНАТОРЫ

Если вы держите звучащий камертон в руке, он звучит слабо; но если вы приложите камертон нижним концом к резонирующему ящику, звук усиливается.

Если взять несколько ящиков от различных камертонов и подносить к их отверстиям звучащий камертон, то наиболее значительное усиление звука получается тогда, когда камертон подносится к ящику, соответствующему той ноте, которую даёт камертон.

Тело, способное звучать (столб воздуха, камертон, струна), звучит под действием звука, исходящего от постороннего источника; причём особенно сильный отзвук получается от ноты, одинаковой с «собственной нотой»¹ тела.

Это явление называется явлением резонанса.

Тело, отзывающееся на звук, резонирующее, называют резонатором. Всякое тело, способное звучать, может быть резонатором.

Тела, способные сами издавать разнообразные звуки, и отзываются на разнообразные звуки; их можно назвать универсальными резонаторами. Таковы колеблющиеся пластинки и перепонки: барабанная перепонка уха, «дека» (верхняя крышка) скрипки и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

· ¹ собственная нота the fundamental tone.

СЕМЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

КОЛЕБАНИЯ СТРУН

1. Число колебаний струны (при одинаковом натяжении) обратно пропорционально её длине.

Например, если укоротить струну вдвое (взять $\frac{1}{2}$ её длины), то число колебаний увеличится вдвое; получается тон в октаву выше.

2. Число колебаний струны (при неизменной длине) увеличивается с увеличением натяжения.

Подтягивая струну колком или увеличивая натягивающий груз, получим более высокий тон.

3. Чем больше масса струны, тем меньше число её колебаний (при одинаковых длинах и натяжениях).

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

колок (pin) (music)

натяжение tension

подтягивать to stretch

укоротить (perf. of укорочивать) to shorten

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

барабанная перепонка tympanic membrane, ear-drum

отзвук echo, the sound produced by a secondarily resonating body

перепонка membrane

подносить to bring into contact (—with, к with the dative)

посторонний foreign, extraneous, outside

резонанс resonance

резонатор resonator

резонировать to resonate

струна string, catgut

ящик box

АТОМНОЕ ЯДРО

Наши современные представления в области строения атома и молекулы в основном¹ покоятся на тех экспериментальных фактах, которые сделались достоянием физики² и химии конца XIX и начала XX столетий. Периодический закон, явление радиоактивности, рентгеновы лучи, развитие спектроскопии и теория квантов—вот те³ основные факторы, которые определили пути развития атома и молекулы. Теория Бора явилась завершением первого этапа этого развития, тем необходимым обобщением,⁴ в котором результаты теории и опыта соединились в стройное целое.⁵ Позднейшие исследования как в области теории, так и эксперимента, в значительной степени углубившие наши познания внутренней природы атома и молекулы, раскрывшие тончайшие детали структуры атомов и молекул, вместе с тем⁶ с полной очевидностью показали несостоятельность и грубо приближённый характер⁷ теории Бора. Сейчас мы можем сказать, что эта теория является не теорией реально существующего атома, а теорией схемы атома—замечательной схемы, созданной гением Бора.

С открытием волновых свойств материи и развитием волновой механики стала очевидной и причина⁸ несостоятельности теории Бора. Базирующаяся исключительно на корпускулярных свойствах электрона и игнорирующая его волновые свойства, эта теория не могла дать адекватного описания⁹ строения и свойств атома. Отсюда—те противоречия между выводами из теории Бора и экспериментом, которые, накапливаясь всё в большем

и большем числе, по существу¹⁰ наметили новый, второй этап развития теории атома и молекулы. Кульминационным пунктом на этом этапе явилось создание волномеханической теории атома и молекулы, разрубившей гордиев узел противоречий и приведшей к полной гармонии с опытом. Наряду с строго количественным¹¹ описанием тончайших проявлений физических свойств атома волновая теория блестяще разрешила¹² задачу о природе химических сил, что по праву¹³ является одним из величайших достижений физики XX в.

Волновая механика сыграла также огромную роль и в формировании наших современных представлений о строении атомного ядра. На базе волновой механики и ряда фундаментальнейших фактов, явившихся результатом исключительно тонких и точных экспериментов, учение об атомном ядре превратилось в одну из увлекательнейших глав современной физики.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ в основном basically, mainly, principally.

² сделались достоянием физики *lit.*, were made the property of physics. *Perhaps more idiomatic*: were the contributions of physics.

³ вот те these are.

⁴ тем необходимым обобщением that (most) essential generalization.

⁵ стройное целое a harmonious (or unified) whole.

⁶ вместе с тем and at the same time; *lit.*, together with that.

⁷ грубо приближённый характер the roughly approximate nature.

⁸ стала очевидной и причина the cause became apparent; «и» need not be translated, although it has somewhat the force of "indeed."

⁹ адекватного природе описания a description true (*lit.*, adequate) to nature.

¹⁰ по существу in essence.

¹¹ Наряду со строго количественным Side by side with the strictly quantitative.

¹² блестяще разрешила brilliantly solved.

¹³ по праву rightfully; *more literally*, by right.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

адекватный adequate, complete (true)

база basis, base

базирова́ться to be based (— on, на + prep. case)

блестяще (adverbial form of блестящий) sparkling, brilliant

Бор Bohr

волномеханический of or pertaining to wave mechanics

волновая pertaining to waves

гармония harmony

гений genius

глава chapter

гордиев у́зел the Gordian knot; *hence*, any extremely involved problem

грубый rough, coarse

деталь detail

достижение attainment, achievement

достояние property, fortune; сделать достоянием to popularize

корпускулярный corpuscular

кульминационный culminating

накопля́ться to accumulate, to pile up

наметить (perf. of намечать) to mark

область sphere, province

обобщение generalization

открытие discovery

очевидность manifestness, reality, palpability

познание knowledge, conception

покоиться to rest, to repose

право right, privilege, law

противоречие contradiction

проявление manifestation, show, display

радиоактивность radioactivity

развива́ться to unfold, to evolve, to develop

развитие growth, development

разруби́ть perf. of разруба́ть to cut, to chop

раскрывший past act. part. of раскры́ть to uncover

современный contemporary
создание establishment, founding
столетие century
сыграть to play
теория квантов the theory of quanta, the quantum theory
тончайший sup. of тонкий small, fine
увлекательный absorbing, interesting, exciting
углубивший past act. part. of углубиться (perf. of углубляться) to deepen, to become deeper
формирование formation
этап stage
ядро nucleus

ЗАРЯД ЯДРА

Мы прежде всего остановимся на¹ тех классических опытах, которые сыграли решающую роль в развитии учения об атомном ядре. Такими опытами явились в первую очередь² опыты Резерфорда и его школы над рассеянием α -частиц различными веществами. Эти опыты показали, что быстрые α -частицы, возникающие при радиоактивном распаде, переходя через материю, легко проникают внутрь атомов. При приближении к центру атома α -частицы испытывают силу отталкивания, изменяющуюся по закону обратной пропорциональности квадрату расстояния³ (закон Кулона)—и являющуюся причиной рассеяния α -частиц. Легкость проникновения α -частиц глубоко внутрь атомов показывает, что главная масса атома сосредоточена в его центральной части—ядре, имеющем ничтожные размеры по сравнению с размерами атома, характеризующимися величиной порядка 10^{-8} см.⁴ Из наличия-же кулоновской силы отталкивания следует, что ядро атома, как и α -частица имеет положительный электрический заряд.

Опыты, произведенные Чадвиком с рядом элементов, показали, что заряд ядра Z , измеренный в единицах элементарного заряда e , всегда оказывается равным порядковому номеру N элемента в периодической системе Менделеева. Так как, далее, положительные заряды практически всегда оказываются связанными с массой, равной или большей массы атома водорода (протона), таких-же масс в атоме вне его ядра нет, то из предыдущего результата ($Z = N$) следует, что положительный заряд

атома целиком сосредоточен в его ядре и равен Ze . Ввиду-же электрической нейтральности атома в целом (в обычных условиях), отсюда можно заключить, что число электронов в любом атоме равно Z или N , т.е. порядковому номеру данного элемента.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ прежде всего остановимся на we shall first of all consider.

² в первую очередь in the first rank, in the main.

³ по закону обратной пропорциональности квадрату расстояния according to the law of inverse proportionality to the square of the distance.

⁴ величиной порядка 10^{-8} см by a magnitude of the order of 10^{-8} cm.

СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

наличие presence

очередь line, queue, rank

периодическая система the periodic table, law, or system
(of Mendeleev)

порядковый ordinal

предыдущий former, preceding

сосредоточенный concentrated

СОСТАВ ЯДРА—РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Существование радиоактивных элементов, т.е. элементов, превращающихся в другие, более лёгкие элементы с испусканием α -частиц и электронов (β -лучи), является неопровержимым свидетельством сложной структуры атомных ядер. Склонность к самопроизвольному распаду особенно характерна для тяжелых элементов, из чего следует сравнительно малая¹ устойчивость их ядер. Степень устойчивости ядра данного элемента характеризуется периодом полураспада T , т.е. тем временем, в течение которого распадается половина исходного его количества.²

В результате кропотливого труда исследователей в настоящее время определены периоды полураспада почти всех известных радиоактивных веществ.

Эти элементы образуют три независимых ряда или семейства радиоактивных веществ, первоисточниками которых являются уран, торий и актиний.

Ввиду того, что заряд α -частицы равен двум элементарным зарядам, с испусканием α -частицы заряд ядра исходного элемента уменьшается на две единицы. А так как $Z = N$ (атомный номер), то при этом получающийся новый элемент оказывается сдвинутым в периодической таблице на два столбца влево по отношению к исходному элементу. Точно так же с испусканием одной β -частицы возникает новый элемент, сдвинутый по отношению к исходному на один столбец вправо, соответственно увеличению заряда ядра и, следовательно, атомного номера на единицу. В этом заключается радиоак-

тивный закон смещения Фаянса-Содди. Из этого закона, в частности, следует, что элемент, потерявший одну α - и две β -частицы, снова попадает в клетку, занимаемую исходным элементом. Таков, например, уран I, имеющий атомный номер 92, который с испусканием α -частицы превращается в уран X_1 (атомный номер 90); последний-же, испуская две β -частицы, последовательно превращается в уран X_2 (атомный номер 91) и уран II (атомный номер 92). Таким образом, мы имеем два элемента, U I и U II, занимающие одно и то же место в периодический таблице и, следовательно, не различающиеся по своим химическим свойствам, однако имеющие различный атомный вес, так как потеря α -частицы ураном I связана с уменьшением его атомного веса на 4. Изотопы: Элементы, имеющие одинаковый атомный номер, а следовательно, и заряд ядра, но различный атомный вес, называются изотопами. Так, среди радиоактивных элементов мы имеем группы изотопов:

Уран I, уран II ($N = 92$)

Уран X_1 , ионий, торий, радиоторий, радио-актиний ($N = 90$)

Радий, торий X, актиний X ($N = 88$)

Эманация радия, тория и актиния ($N = 86$)

Радий В, радий D, радий G (свинец), торий В, торий D (свинец), актиний В, актиний D (свинец) ($N = 82$) и т.д.

Элементы каждой из этих групп химически между собою не различимы.

В связи с изотопным составом элементов отметим следующее весьма существенное обстоятельство. Как известно, атомные веса многих элементов в таблице Менделеева значительно отличаются от целых чисел.

Так, например, атомный вес хлора равен 35,456. С открытием изотопов хлора его дробный атомный вес оказался обусловленным тем простым фактом, что этот элемент представляет собою смесь двух изотопов с атомными весами 35 (Cl^{35}) и 37 (Cl^{37}). Одно время казалось, что таким путём можно объяснить отклонения атомных весов от целых чисел и что атомные веса чистых изотопов во всех случаях могут быть выражены строго целыми числами. Однако, точные измерения произведенные Астроном, Бейнбриджем, Демпстером, Маттаухом и другими исследователями с помощью масс-спектрографического метода, показали, что отклонения атомных весов от целых чисел представляют вполне реальную величину.³

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ из чего следует сравнительно малая from which it follows (that there is) a relatively slight.

² распадается половина исходного его количества; *lit.*, half of its initial quantity disintegrates, *the sense being that* half of its atoms undergo transformation.

³ вполне реальную величину *entirely real entity*.

СЛОВА—ВОСЬМИДЕСЯТЫЙ УРОК

актиний actinium, Ac

изотоп isotope

исходный initial, original

клетка cell, box, square

кропотливый tedious, painstaking

неопровержимый irrefutable

обстоятельство case, circumstance

обусловленный determined, explained

период полураспада half life

радий radium, Ra

радиоактиний radioactinium

радиоторий radiothorium

самопроизвольный spontaneous, arbitrary

свидетельство evidence

сдвинутый removed
семейство family, group
склонность inclination, tendency
смещение displacement
столбец column
торий thorium, Th
уран uranium, U
устойчивость stability
эманация радия emanation of radium

ДЕЛЕНИЕ ЯДРА

Опыты Гана и Штрассмана (а также ряда других авторов) с облучением урана и тория нейтронами показали, что поглотившее нейтрон тяжёлое ядро¹ способно распадаться на два более лёгких ядра близкой массы с выделением большого количества энергии (превышающего 100 Me V).² Этот новый тип распада ядра по аналогии с биологическим делением клеток получил название деление ядра. Возникающие в результате такого деления лёгкие ядра содержат избыточное число нейтронов и обладают вследствие этого высокой нейтронной активностью (испускание нейтронов).

Теория деления ядра была разработана Бором и Вилером, Френкелем и другими. Эта теория исходит из представления о тяжёлом ядре как заряжённой капле с зарядом, распределённым по её объёму (Мейтнер и Фриш). Равновесие такого ядра-капли определяется соотношением между его поверхностной энергией, обусловленной силами взаимного притяжения нуклонов и объёмной энергией электростатического отталкивания протонов. Разделение ядра на две или несколько одинаковых частей связано с увеличением поверхностной Λ_s и уменьшением объёмной— Λ_v энергии системы. Таким образом, энергетический баланс процесса деления тяжёлого ядра выразится как разность

$$\Lambda = \Lambda_s - \Lambda_v$$

(величина— Λ представляет собой энергию, выделяющуюся в результате деления ядра). Оценка

величины Δ путём вычисления масс продуктов деления различных ядер на два приблизительно равных ядра приводит к следующим значениям (Бор и Вилер):

Ядро	Ni_{28}^{61}	Sn_{50}^{117}	Eu_{68}^{161}	Pb_{82}^{206}	U_{92}^{239}
$-\Delta \text{ MeV}$	-11	$+10$	$+94$	$+120$	$+200$

Из этих цифр следует, что ядро с массовым числом A , меньшим ~ 100 по отношению к делению энергетически устойчиво. В случае же более тяжёлых ядер деление приводит к уменьшению энергии, следовательно, процесс деления оказывается энергетически возможным. В этом смысле тяжёлые ядра ($A > \sim 100$) являются квази-стабильными. Поэтому уже сравнительно небольшие возмущения могут нарушить равновесие тяжёлого ядра и привести его к делению. Нарушение равновесия ядра, в частности, может быть обусловлено проникновением в него нейтрона.

По Бору и Вилеру, в результате захвата нейтрона ядром возникает обладающий большим избытком энергии возбуждённый сравнительно долго живущий комплекс. Энергия возбуждения этого комплекса, статистически распределённая в нём (подобно тепловой энергии тела, обладающего большим числом степеней свободы), в результате флуктуаций может вызвать деформационные колебания, аналогичные колебаниям жидкого шара. В тяжёлом ядре с большим числом протонов электростатические силы отталкивания, противодействующие стабилизирующему действию сил притяжения, нарушают стационарность этих колебаний ядра и вызывают деление на более мелкие ядра, отвечающие энергетически более выгодному состоянию системы.³

Таким образом, уже чисто механические и энер-

гетические соображения дают простое объяснение малой устойчивости тяжёлых ядер, проявляющейся в их радиоактивности и способности к делению. Повидимому на основании тех же соображений элементы с порядковым номером, сколько-нибудь значительно превышающим порядковый номер урана (92), оказываются абсолютно неустойчивыми и потому ненаблюдаемыми.⁴ (Отметим, что процессы деления тяжёлых ядер лежат в основе практического использования ядерной энергии.)

В заключение укажем еще, что в непосредственной связи с отмеченной выше квази-стабильностью ядра урана находится факт его спонтанного (самопроизвольного) деления, открытый Флеровым и Петржак. Измеренная ими величина периода полураспада, характеризующая вероятность этого процесса, оказывается равной 10^{16} - 10^{17} лет.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ поглотившее нейтрон тяжёлое ядро the heavy nucleus having (or which has) absorbed (or taken up) a neutron.

² MeV—a million electron volts of energy.

³ отвечающие энергетически более выгодному состоянию системы corresponding to a more favorable status of the system from an energy standpoint.

⁴ и потому ненаблюдаемыми and are, therefore, not to be observed (in nature).

СЛОВА—ВОСЕМЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

активность activity

баланс balance

вероятность probability

возмущение disturbance

захват taking up, seizure

избыток excess, superfluity

избыточный surplus, superfluous

квази-стабильный quasi-stable

нейтрон neutron

облучение irradiation

оценка determination, estimation, evaluation
поглотить (perf. of поглощать) to absorb, to engulf, to
swallow up
противодействовать to counteract
равновесие equilibrium
разность difference (esp. math.)
свобода freedom
спонтанный spontaneous
стационарность stability

СИМВОЛЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Символ	Английское название	Русское название
A(r)	Argon	Аргон
Ac	Actinium	Актиний
Ag	Silver	Серебро
Al	Aluminum	Алюминий
Ab	Alabamium	Алабамий
As	Arsenic	Мышьяк
Au	Gold	Золото
B	Boron	Бор
Ba	Barium	Барий
Be	Beryllium	Бериллий
Bi	Bismuth	Висмут
Br	Bromine	Бром
C	Carbon	Углерод
Ca	Calcium	Кальций
Cb (Nb)	Columbium	Колумбий, ниобий
Cd	Cadmium	Кадмий
Ce	Cerium	Церий
Cl	Chlorine	Хлор
Co	Cobalt	Кобальт
Cr	Chromium	Хром
Cs	Cesium	Цезий
Cu	Copper	Медь
Dy	Dysprosium	Диспрозий
Er	Erbium	Эрбий
Eu	Europium	Европий
F	Fluorine	Фтор
Fe	Iron	Железо
Ga	Gallium	Галлий
Gd	Gadolinium	Гадолиний
Ge	Germanium	Германий
H	Hydrogen	Водород
He	Helium	Гелий
Hf	Hafnium	Гафний
Hg	Mercury	Ртуть
Ho	Holmium	Голмий
I	Iodine	Иод

Символ	Английское название	Русское название
Il	Illinium	Иллиний
In	Indium	Индий
Ir	Iridium	Иридий
K	Potassium	Калий
Kr	Krypton	Криптон
La	Lanthanum	Лантан
Li	Lithium	Литий
Lu	Lutecium (Cassiopium)	Лютеций (Кассиопий)
Ma	Masurium	Мазурий
Mg	Magnesium	Магний
Mn	Manganese	Марганец
Mo	Molybdenum	Молибден
N	Nitrogen	Азот
Na	Sodium	Натрий
Ne	Neon	Неон
Nd	Neodymium	Неодим
Ni	Nickel	Никель
Nt	Niton	Нитон
O	Oxygen	Кислород
Os	Osmium	Осмий
P	Phosphorus	Фосфор
Pa	Protactinium	Протактиний
Pd	Palladium	Палладий
Po	Polonium	Полоний
Pb	Lead	Свинец
Pr	Praseodymium	Празеодим
Pt	Platinum	Платина
Ra	Radium	Радий
Rb	Rubidium	Рубидий
Re	Rhenium	Рений
Rh	Rhodium	Родий
Rn	Radon	Радон
Ru	Ruthenium	Рутений
S	Sulphur	Сера
Sa	Samarium	Самарий
Sb	Antimony	Сурьма
Sc	Scandium	Скандий
Se	Selenium	Селен

Символ	Английское название	Русское название
Si	Silicon	Кремний
Sn	Tin	Олово
Sr	Strontium	Стронций
Ta	Tantalum	Тантал
Tb	Terbium	Тербий
Te	Tellurium	Теллур
Th	Thorium	Торий
Ti	Titanium	Титан
Tl	Thallium	Туллий
Tm	Thulium	Талий
U	Uranium	Уран
V	Vanadium	Ванадий
W	Tungsten	Вольфрам
Xe	Xenon	Ксенон
Y	Yttrium	Иттрий
Yb	Ytterbium	Иттербий
Zn	Zinc	Цинк
Zr	Zirconium	Цирконий

КОЭФИЦИЕНТЫ ПЕРЕВОДА АНГЛО-АМЕРИКАНСКИХ МЕР В МЕТРИЧЕСКИЕ

	Английское название	Русское название	Англо-американские единицы	Метрические меры
1. Measures of length меры длины	1 mile (statute)	1 миля (сухопутная)	1760 ярд.	1609 м.
	1 mile (nautical)	1 миля (морская)	5280 фут.	1852,2 м.
	1 yard	1 ярд	6080 фут.	91,44 см.
	1 foot	1 фут	3 фут.	
	1 inch	1 дюйм	36 дюйм. 12 дюйм. 0,0833 фута	304,8 мм. 25,4 мм.
2. Square measures меры площадей	1 square mile	1 кв. миля	640 акр.	258,989 гектар.
	1 acre	1 акр	4840 кв. ярд. 43,560 кв. фут.	4047 кв. м.
	1 square yard	1 кв. ярд	9 кв. фут.	0,836 кв. м.
	1 square foot	1 кв. фут	1296 кв. дюйм.	8360 кв. см.
	1 square inch	1 кв. дюйм	144 кв. дюйм.	0,0929 кв. м. 6,4516 кв. см.
3. Measures of capacity меры объема	1 cubic yard	1 куб. ярд.	27 куб. фут.	0,7645 куб. м.
	1 cubic foot	1 куб. фут.	0,03704 куб. ярд. 1728 куб. дюйм.	0,0283 куб. м. 28,317 литр.
	1 cubic inch	1 куб. дюйм	0,0000214 куб. фут.	16,387 куб. см.

4. Corn measures меры сыпучих тел	1 U.S. quart	1 кварта США	0,96946 брит. кварты	1,101 литра
	1 U.S. pint	1 пинта США	2 пинты США 0,96946 брит. пинты	0,5506 литра
5. Liquid measures меры жидких тел	1 U.S. gallon	1 галлон США	0,8331 брит. галл. 128 жидк. унц. 4 кварты США 8 пинт США	3,785 литра
	1 U.S. quart	1 кварта США	2 пинты США 32 жидк. унц. США	0,94625 литра
	1 U.S. pint	1 пинта США	0,8331 брит. пинты	0,473125 литра
	1 fluid ounce	1 жидк. унц. США	16 жидк. унц. США 1,2118 брит. жидк. унц. 1,2003 жидк. унц. США	
6. Weights меры веса	1 long ton	1 длинная тонна (большая)	2240 фунт.	1,016 метрич. тонны 1016 кг.
	1 short ton	1 короткая тонна	2000 фунт.	0,907 метрич. тонны 907,2 килогр. 50,8 кг.
	1 hundredweight	1 центнер	112 фунт.	453,6 грамма
	1 pound avoirdupois	1 фунт коммерч.	16 унций 256 драхм 7000 гран	
	1 ounce avoirdupois	1 унция коммерч.	16 драхм ком.	28,35 грамма
	1 dram avoirdupois	1 драхма коммерч.	27,34 гран	1,772 грамма
	1 grain avoirdupois	1 гран коммерч.		64,8 миллигр.
	1 pound troy	1 фунт тройский и аптек.	12 унций	373,27 грамма
	1 ounce troy	1 унция тройская и аптек.	0,82286 коммерч. фунт. 480 гран	31,103 грамма
	1 grain troy	1 гран тройский и аптек.	8 драхм тро.	64,8 миллигр.

СЛОВАРЬ

абсолютный absolute	ангидрит anhydrite
агент agent	английский English
агитатор agitator, stirring device	анион anion
агломерат agglomerate, sinter	анод anode
агрегат aggregate, assembly, outfit	антикоррозийный rust-preventive,
агрохимия agrochemistry	anticorrosive
азбест asbestos	аппарат apparatus
азо-группа the azo group	аптекарский pharmacal, pharma-
азот nitrogen	ceutical
азотистокислая соль nitrite	аргон argon
азотистый ангидрид nitrous anhy-	асбест asbestos
dride, nitrogen, trioxide	ассоциация association
азотная кислота nitric acid	атмосфера atmosphere
аккумулятор storage cell, accumu-	атом atom
lator	атомарный atomic, nascent
аксессуары accessories	атомная теория the atomic theory
активность activity	атомная теплоёмкость specific heat
актиний actinium	атомная энергия atomic energy
актиничные лучи actinic rays	атомное порядковое число atomic
акустика acoustics	number
акустическое поглощение acoustic	атомное число atomic number
absorption	атомное ядро atomic nucleus
алкалометр alkalimeter	атомность valence
алкоголь alcohol	атомный объём atomic volume
алкоголь этиловый ethyl alcohol	
альдегиды aldehydes	база base
альтернатор alternator (electr.)	базироваться to be based
альтиметр altimeter	бак vat, tank, cistern
альфа alpha	бакелитовый bakelite (adj.)
алюминий aluminum	бактерия bacteria
амальгама amalgam	баланс balance
амальгамация amalgamation	балласт ballast
амметр ammeter	банка jar, cup
аммиак ammonia, NH_3	бар bar
аммиачный ammonium, NH_4^+	барабан drum, cylinder
аммоний ammonium	барабанная перепонка tympanic
аммоний сернистый ammonium	membrane, eardrum
sulfide	барий barium
аммоний хлористый ammonium	барометр barometer
chloride	бас bass
аморфный amorphous	бассейн basin
ампер ampere	батарея battery
амперметр ammeter	башня tower, spire, turret
амплитуда amplitude	безразлично having no distinction,
амплификация amplification	it makes no difference
анализ analysis	безусловно absolutely, uncondi-
анализ объёмный volumetric anal-	tionally
ysis	бецветный colorless, clear
анализ сжиганием analysis by	белая жёсть tin plate
combustion	белок albumin, white (of the eye)
анализ спектральный spectral an-	белоснежный snow-white
alysis	белый white
анализатор analyst, assayer, anal-	бериллий beryllium
yzer	бесконечный endless
анализирование analyzing	бесконечность infinity
аналогичный analogous	беспорядочный disorderly, ran-
ангидрид anhydride	dom, chaotic

беспроволочный wireless
 бесспорно undisputedly, without question
 бесшумный noiseless, without sound
 бетон concrete
 бинарный binary
 биосфера biosphere
 биохимия biochemistry
 бить beat, churn, strike, whip
 благодаря thanks to
 бледный pale
 блестяще sparkingly, brilliantly
 близ close, near, in the vicinity of
 близкий near
 блок block
 боковой lateral, side
 боксит bauxite
 болванка block, ingot, bar
 более more
 болотный газ marsh gas
 больше more, larger, bigger
 больший greater, larger
 бор boron
 Бор Bohr
 брак scrap, reject material; union
 бриллиант diamond
 брожение fermentation
 бром bromine
 бронза bronze
 бросить to throw, to abandon, to cast, to chuck
 брошенный thrown
 буква letter
 бумага paper
 бора borax
 бывать to take place, to occur
 быстро; —ё quickly, rapidly;
 more quickly, more rapidly
 быстрота speed, swiftness, rapidity
 быть—будет to be—(he, she, or it) will be

в, во in, into
 вазелин vaseline
 вакуум vacuum
 валентность valence
 ванадий vanadium
 вариация variation
 вата cotton, wadding
 вблизи near, in the vicinity of
 вбок laterally, to the side
 введение introduction
 вверх upwards, up
 ввод a bringing in, introduction
 вводиться to be introduced, to be injected
 вдали far off, in the distance, afar
 вдвое twice, double
 ведро bucket, pail

ведущий leading, guiding, leader
 век century
 величина quantity, magnitude
 велосипедный насос bicycle pump
 верёвка string, line
 верхнекамский of or pertaining to the Upper Kama River
 вероятность probability
 вертикальный vertical
 верхний upper, superior
 вершина top, summit, pinnacle
 вес weight
 весить to weigh
 весовой of or pertaining to weight
 весомость ponderability
 весы scales, balance
 весь whole, all
 весьма very, extremely
 ветер wind
 вещество substance
 вжимать to force in
 взаимный mutual, reciprocal
 взаимодействуя mutually acting
 взвешенный suspended, in suspension
 взвешивание suspension, weighing
 взвиваться to rise, to be raised
 взрыватель fuse, igniter
 взять to take
 вибратор vibrator
 вид view, form, type, species
 вид в разрезе sectional or cutaway view
 вид с боку side view
 вид сверху view from above
 вид сзади rear view
 вид снизу view from below
 вид спереди front view
 видоизменение change of form
 вилка fork
 винтовка rifle
 висмут bismuth
 витамины vitamins
 вихрь vortex, whirl
 включающий including
 вкус taste
 влажность dampness, moisture
 влияние effect, influence
 влияющие факторы responsible factors
 вместительность spaciousness, largeness
 внешний outside, external
 внешняя сила external force
 вновь again, anew
 внутренний interior, internal
 внутренняя сила internal force
 внутри inside, within
 внутрь into, into the depths of

вовлекаться to be drawn in, to be involved, to be implicated
 во́все at all
 во-вторых in the second place
 во́гнуто-вы́пуклый concavo-convex
 во́гнутый concave
 вода́ water
 вода́ прёсная fresh water
 вода́ солёная salt water
 водо́ная окись hydroxide
 водоотвод water outlet
 водонапорный of or pertaining to water pressure
 водопровод water main, water pipe
 водород hydrogen
 водосодержащий water-containing
 водоупорный water-repellent, water-resistant
 водянистый watery, aqueous
 возбужда́ть to stimulate, to excite, to incite
 возвы́шенный elevated, raised
 воздей́ствие action, effect
 вóздух air
 воздухопла́вание aeronautics, aerostation
 возду́шный of or pertaining to air
 возду́шный шар balloon
 возмо́жно possible, possibly
 возмо́жность possibility
 возмо́жный possible
 возму́щение disturbance, trouble
 возника́ть to arise, to come up
 возника́ющий arising, coming up
 возра́стать to increase, to grow in size
 волна́ wave
 волно́вая of or pertaining to waves
 волновомехани́ческий of or pertaining to wave mechanics
 воло́книстый fibrous, stringy
 во́льт volt
 во́льтаж voltage
 во́льт-ампе́р volt-ampere
 во́льтамперме́тр voltamperemeter
 во́льтме́тр voltmeter
 во́льтов столб voltaic pile
 во́льфрам tungsten
 волю́моме́тр volumeter
 вообража́емый imaginary, unreal
 вообража́ть to imagine, to fancy, to conceive
 во-пе́рвых in the first place
 вопро́с question
 ворóнка funnel
 во́семьдесят eighty
 воск wax
 воспламе́нение ignition, bursting into flame

воспóльзоваться to take advantage of, to profit by
 воспри́имчивость receptiveness, susceptibility
 воспроизве́дение reproduction
 восстано́виться to be reduced, to be restored
 во́сьмой eighth
 впáянный soldered
 впло́не entirely, completely
 впрóчем besides, but, however
 враща́ть turn, revolve, rotate
 враще́ние rotation, revolution
 turning
 вре́дный damaging, harmful
 вре́менный temporary
 вре́мя time
 вры́вень level (with), flush (with)
 вса́сывание suction, sucking in
 все́ all
 вслед after
 всле́дствие in consequence of
 всмáтриваться to examine, to look into
 всплыва́ние floating, emergence on the surface
 всплыва́ть to float, to bob up
 вспомога́тельный auxiliary, accessory
 ве́ский each, every
 второ́рный secondary
 второ́й second
 второ́степенный minor, secondary, unimportant
 втрóе three times as much, three-fold
 втя́гивать to retract, to pull in
 вулканиза́ция vulcanization
 вхо́д entry, entrance, a coming in
 вхо́дить to enter, to go in
 выбо́р selection, choice
 выва́ривать to boil, to boil out, to extract
 выве́сти to bring out, to lead out, to infer, to deduct
 выветри́вание weathering, erosion
 выво́д conclusion, deduction
 выги́бание warping, a bending outward
 вы́годно profitably, advantageously
 вы́годный profitable, advantageous
 выда́ваться to stick out, to protrude
 выда́вливать to squeeze out, to press out
 выдвига́ться to move up, to improve one's situation
 выделе́ние secretion, isolation, separation, etc.

выделять to separate, isolate, give off, precipitate
выдержать to hold out, to bear up, to age
выдувание discharge, blowing out, blow-off
выдыхать expire, exhale
выжатый "squeezed out"
выжигание burning out, roasting
выжимать to squeeze out, to force out
вызвавший having provoked, having caused or brought forth
выигрыш gain
выкачать to pump out, to empty
выключатель disconnecting switch, circuit breaker
выключать, выключить to cut off, to disconnect
вынимание withdrawal, taking out
вынуть to take out, to withdraw
выпадать to fall out
выпаривание evaporation, concentration
выпаривать, выпарить to evaporate (trans.), to boil off
выплавка melting out, extraction, smelting
выпукло-вогнутый convexo-concave
выпуклость convexify
выпуклый convex
выпуск discharge, outlet, issue (of a journal)
выравнивать to smooth out, to level off
выраженный expressed
выразиться to be expressed, to express oneself
вырезать, '—ся to cut off, to be cut off
вырезка cut, section, cut-out
высокомолекулярный having high molecular weight
высота height
выстрел shot
выступать to protrude, to come forward
высушивание desiccation, drying
выталкивать to expel, to force out, to push out
выталкивающий forcing out, expelling
вытеснение displacement, replacement
вытесненный replaced, supplanted, displaced
вытесняемый being displaced, etc.
вытеснить to displace, to supplant
выход a leaving, exit, yield

выходной outgoing
вычет deduction
вычисление reckoning, calculation
вычитание deduction, subtraction (math.)
выше higher
вышеуказанный above-mentioned, aforementioned
вышина height
выяснить to clear up, to elucidate
вязкость toughness, tensility, ductility, viscosity
газовый gaseous, of or pertaining to gas
газообразный gaseous
газопробный gas-proof
газы остаточные residual gases
галлий gallium
галлон gallon
гальванизация galvanization
гальванометр galvanometer
гальваноскоп galvanoscope
гармония harmony
гашёная известь slaked lime, calcium hydroxide
гвоздь nail
где where
гелий helium
генератор generator
гений genius
гибкий flexible, elastic
гигроскопический hygroscopic
гидравлика hydraulics
гидравлический hydraulic
гидрат hydrate
гипотеза hypothesis
гиря weight (used in weighing)
глава chapter, head, chief
главный chief, main, leading
гладкий smooth
глазурь glaze
глаже smoother
глина clay
глицерин glycerine
глубина depths
говор talk, rumor
говорить to talk, to speak, to say
голос voice
голубой light blue
гораздо much, by far
гордиев узел the Gordian knot, an especially knotty problem
горелка a fuel-burning lamp
горелка Бунзена Bunsen burner
горение burning, combustion
гореть to burn
горизонт horizon
горизонтальное положение horizontal position

горизонтальный horizontal
 город city
 городская municipal
 горькая, соль Epsom salts, magnesium sulfate
 горючее fuel
 горючесть combustibility
 горючий combustible
 гравий gravel
 градуированная термopapa graduated thermocouple
 градуированный graduated
 градуировать to graduate
 градус degree
 градусник thermometer
 грамм gram
 грамм-калория gram-calorie, calorie (small)
 грамм-молекула gram-molecule
 гран grain (unit of weight in the apothecary's system)
 гранат garnet
 граница boundary, limit, border
 грань face, facet, side
 графит graphite
 греческий Greek
 грибки fungi
 громкий loud
 громкость loudness
 грубый rough, crude, coarse
 груз weight
 грузоподъемная сила lifting force
 грунт ground, earth, soil
 группа group
 грязь dirt, mud, filth
 губа lip
 губка sponge, bit

давать to give
 давление pressure
 давление воздуха air pressure, atmospheric pressure
 давление газа gas pressure
 давление жидкости fluid pressure, pressure of liquid
 давление нагрузки the pressure of a load
 даже even (adv.)
 далекий far (adj.)
 дальнейший farthest, extreme
 дальность distance, remoteness
 данные data, the given facts
 данный given
 дать to give
 два, две two
 двадцатый twentieth
 двигатель motor, engine, driving power
 двигаться to move (intr.), to be moved

движение movement, motion
 двойко-вогнутый bi-concave
 двойко-выпуклый bi-convex
 двухвалентный bivalent
 двухгранный two-sided
 двухполюсный dipolar
 двухфазная система two-phase system
 двухфазный ток two-phase current
 девятый ninth
 дезинтеграция disintegration
 действие action, effect
 девяносто ninety
 действительно really, actually
 действовать to act (on), to affect
 действующий acting
 деление division, sharing
 делищийся dividing (intr. pres. part.)
 депрессия depression
 дерево wood
 деревянный wooden
 десятичный decimal
 десятый tenth
 деталь detail
 детектор detector
 дефлектор deflector
 деформация deformation
 диаграмма diagram
 диаметр diameter
 диапазон diapason, range, compass
 динамика dynamics
 динамит dynamite
 динамо dynamo
 дирижабль dirigible
 диск disk
 дискант soprano, treble
 дифференциал differential
 диффузия diffusion
 диффундировать to diffuse
 длина-масса-время length-mass-time
 для for
 до till, up to
 добиться to obtain, to secure, to get
 довести to lead, to bring, to reduce
 дойти to go as far as, to obtain, to reach
 доказать to prove
 должен obliged to
 доля share, quota, portion
 допустить to assume, to grant
 доска board
 достаточно sufficiently, enough
 достаточный sufficient, adequate
 достигнув having reached, having attained
 достижение attainment, achievement

достойные property, fortune
доступ access, admittance
доступный accessible
доходить to go as far as, to gain,
to reach
древность antiquity, ancient times
дробиться to be crushed, to be
pulverized
дробь fraction
дуга arc
дурной hard, tough
дым smoke
дымный smoky
дырка hole, aperture

единица unit
едкий sharp, caustic, corrosive
едкость corrosiveness
ежесекундно every second
ёмкость capacitance
если if
естественный natural
естествознание natural science
есть (pres. of быть) there is

жать to press, to squeeze
же (conj.) but, now
желатин gelatin
железо iron
жёлто-зелёный yellowish-green
жёлтый yellow
жёсткий hard
жесть tin
жестяной tin, of tin
животное animal
жидкий fluid, liquid (adj.)
жидкости уровень fluid level, the
level of a liquid
жидкость liquid
жир fat, grease
жирный greasy
жить to live

за for, as, after
завершение completion, consum-
mation
зависеть to depend
зависимость dependence
завиток coil, winding, loop
завязать to tie, to bind
загрузка loading, charge, contents
задаваться вопросом to set oneself
a problem
задача task, duty, problem
заделывать to seal off, to stop up,
to close off
задний rear
зажигание ignition, lighting
зажим clamp, clip, terminal
займёт will occupy, will take

закись oxide (—ous)
заключение inclusion, conclusion
закон law
закон действия mass the law of
mass action
закон постоянства весовых от-
ношений the law of constant
weight ratios
закон сохранения вещества the
law of conservation of matter
закон сохранения энергии the law
of conservation of energy
закономерность regularity, con-
formity to principle
закрывать to close
заливка flooding, pouring over
зайчик spot of sunlight, spot
замедление deceleration, slowing
down
замедляться to slow down
замена substitution, replacement
замораживать to freeze, to solidify
замечив having noted or having
observed
замётный noticeable
замечание note, observation
замечать to note, to notice, to
observe
заменять, заместить to substitute,
to replace
замещение substitution, replace-
ment
замораживание freezing, chilling
замыкание closing (of a circuit),
connection
замыкать to close (a circuit), to
connect
занимать, занять to occupy, to
take
запах odor, smell
записывать to write down
запись entry, record
заполнять to fill out, to fulfill
заполняющий completing, fulfill-
ing
запомнить to remember, to keep
in mind
запрячь harness
заранее previously, beforehand
зарождение conception, origin
заряд charge
заряд ядра nuclear charge
зарядив having charged
засасывание sucking in, drawing in
засорение obstruction, stoppage
заставлять to make, to force, to
compel
заставляющий making, compell-
ing, forcing
застой stagnation

затвердевать to harden, to solidify
затемнённый darkened
затраченный expended, wasted, consumed
захват capture, seizure, entrapment, clamp
захваченный entrapped, captured
зацеплять to engage, to catch, to hook
зачищать to clean
звать to call, to name
звенё link, bond
звезда star
звук sound
звучащий sounding
здесь here
земля earth
земная кора the earth's crust
эзмиой of or pertaining to the earth
зеркало mirror
зернистый granular
знак sign
знакомо acquainted with
знать to know
значение meaning, significance, importance
значительный significant, considerable
значить to mean, to signify
зола ashes, cinders
аблота gold
золь sol
зольность ash content
зрительный visual, optical
зуб tooth

и and
игла needle
игёлка little needle, needle
идти to go, to walk
из from, out of (with gen.)
избегать to escape, to avoid
избегание avoidance, escaping
избыток surplus, excess
избыточный surplus, excessive
известный famous, celebrated, well known
извлекать extract, to draw out, to recover
извлечение extraction
изгибать to bend
изготовление preparation, production
изготавливать to prepare, to make ready
издавать to give off, to emit, to publish
издали from afar
изделие product, article
излучение emission, radiation

изменение change, alteration
измерение measure, measurement
измерительный measuring
измерять to measure
изображать to depict, to describe
изображение image, picture, representation
изобрести invent, devise
изобретение invention, device
изогнутый curved
изолировать, —ся to isolate, to be isolated, to insulate
изолятор insulator
изоляция isolation, insulation
изотоп isotope
изучать to study, to learn
или or
иллюминатор illuminator
именно namely
иметь to have, to possess
ими, они by them; they
импеллер impeller
импульс impulse
имя name
иначе otherwise
индикатор indicator
индуктивность inductance, inductivity
индуктор inductor
индукция induction
индуцирующий inducing
инертный inert
инерция inertia
инициатива initiative
иногда sometimes
иной different, other
инсоляция insolation
интенсивный intense
интервал interval
иод iodine
ион ion
ионизация ionization
ирригация irrigation
исключительно exclusively
искра spark
искусственный artificial
испарение evaporation, vaporization
испарять, —ся to evaporate (trans.), to evaporate (intrans.)
использование use, utilization, employment
испускать to give off, to emit
испытание test, assay, analysis
испытывать to test, to try, to investigate
испытываемый being tested (attr.)
исследование research, investigation

истечение outflow, outlet, emanation
 источник source
 исходить to proceed from, to emanate
 исходный original, initial
 исчезать to disappear
 исчезающий vanishing, disappearing
 исчерпывание to drain, to exhaust
 кабель cable
 каждый each, every
 кажущийся seeming, apparent
 казаться to seem, to appear
 как-бы as if, as it were
 как-раз precisely, just so, just right
 какой либо some, any
 калий potassium
 калильный incandescent
 калория calorie
 кальций calcium
 камень stone
 камера chamber, cell
 камертон tuning fork
 канат cable, rope
 канифоль rosin, colophony
 каолин kaolin
 капелька droplet
 капиллярный capillary
 капля drop
 карболка carboric
 карборунд carborundum
 карбюрация carburization
 карта map, card
 картонка carton, cardboard box
 катализ catalysis
 катализатор catalyst
 катодные лучи cathode rays
 катушка coil (elect.)
 каучук rubber, caoutchouc
 качественный qualitative
 квадрант quadrant
 квадрат square (math.)
 квадратный square (unit of area measure, e.g. sq. ft.)
 квази-стабильный quasi-stable
 квант quantum
 квантовая теория the quantum theory
 кварта quart
 кварц quartz
 кверху upwards
 керосин kerosene
 киловатт kilowatt
 киловольт kilovolt
 килограмм kilogram
 килограммометр kilogram-meter
 килокалория kilogram-calorie, large calorie

кинематика kinematics
 кинетика kinetics
 кипение boiling (subst.)
 кипящий boiling (attr.)
 кислород oxygen
 кислородосодержащий oxygen-containing
 кислота acid
 клапан valve
 клейкий gummy, sticky, gluey
 клетка cell
 ключевая вода spring water
 коагуляция coagulation
 ковать to forge, to hammer
 когда when
 кожа skin, leather, hide
 кожаный leather, of leather
 колба retort, flask
 колебание fluctuation, oscillation, vibration
 колеблющийся oscillating, vibrating
 колесо wheel
 количественный анализ quantitative analysis
 количество quantity
 коллектор collector, receiver, accumulator
 колодец well, pit, shaft
 колёк peg
 колонна column
 колориметр colorimeter
 колумбий columbiu
 кольцо ring, washer, girdle
 комбинированный combined
 комнатная температура room temperature
 компактный compact
 компенсатор compensator
 комплект outfit, set
 компрессия compression
 компрессор compressor
 конвейер conveyer
 конвекция convection
 конверсия conversion
 конгломерат conglomerate
 конденсат condensate
 конденсатор condenser, capacitor
 конденсация condensation
 конduit conduit
 кондуктор conductor
 конец end, terminal
 конический conical
 консервация conservation
 конструкция construction
 контакт contact
 контур contour, outline
 конус cone
 концентрированный concentrated
 координация coordination

корá crust, superficial layer
 корбенькый short
 корпускулярный corpuscular
 косвенно indirectly
 косвенный indirect, oblique
 который which (rel. pro.)
 коэффициент coefficient
 кпд = коэффициент полезного де-
 ствия efficiency, coefficient of
 useful work
 край border, boundary, edge
 крайний extreme
 крап tap, stopcock
 краска paint, color
 красная латунь red brass
 красная медь cuprite, red copper
 ore
 краснеть to become pink or red
 красный red
 кратко briefly
 кремёнь flint, silica
 кремний silicon
 креозот creosote
 крепкий strong, powerful
 кривая curve (math., attr.)
 кривой crooked, curved
 криволинейный curvilinear
 кристаллизация crystallization
 кристаллоид crystalloid
 кроме in addition to, beside
 кропотливый tedious, minute, de-
 tailed
 круг circle
 круглый round, circular
 круговой circulating, cycling
 круговорот cycle, rotation
 крупнозернистый coarse-grained
 крупный big, heavy, large, massive
 крутизна steepness
 крутой steep
 кубический cubic
 кулон coulomb
 кульминационный culminating
 купорос vitriol
 курс course
 кусок piece

лабораторная проба laboratory
 test
 лава lava
 ладонь palm of the hand
 лак lake, varnish, lacquer
 лакмус litmus
 ламповое стекло lamp chimney
 латунь brass
 лёгкость lightness, easiness
 легче easier, lighter (comp.)
 лёд ice
 летучесть volatility
 летучий volatile

летящий flying
 лимитироваться to be limited
 линейка ruler
 линейный linear
 линейчатый ruled
 линза lens
 линза рассеивающая diverging
 lens
 линза собирающая converging
 lens
 линия line
 лист page, leaf, sheet
 листочек leaf, thin leaf, leaflet
 литий lithium
 литография lithography
 литосфера lithosphere
 литр liter
 литьё casting, pouring
 лишённый devoid of, deprived of
 лишь only, solely
 ломкий fragile, brittle
 лопнувший having burst
 лопнуть to burst
 лошадиная сила horsepower
 лужение tinning, tin plating
 луч ray
 лучевой radial, ray (adj.)
 лучеиспускание emission of radia-
 tion
 люизит lewisite
 любой any, whichever one wishes,
 arbitrary

магистраль main line, trunk line
 ма́гма magma
 магнетит magnetite
 магнето magneto
 магни́й magnesium
 магнитное поле magnetic field
 магнитный magnetic
 макать dip. soak
 максимальный maximal
 малахит malachite
 маленький little, small
 мало little, small in amount
 манометр manometer
 марганец manganese
 масло oil, butter
 маслянистый oily, buttery
 масса mass
 масштаб rule, scale, gage
 математика mathematics
 материал и работа material and
 manpower
 материал matter
 матовый dull, tarnished
 машинка machine
 маятник pendulum
 мгновенный instantaneous
 мегафон megaphone

мегом megohm
 медь copper
 между between
 между прочим by the way
 мел chalk
 мелкий; мельче fine, small, light;
 finer, smaller, etc.
 мельхиор German silver
 мельчайший smallest, finest
 мембрана membrane
 менее less
 мензурка graduated cylinder,
 graduate
 мениск meniscus
 меньше less, smaller
 менять to change, to vary, to
 alternate
 мера measure, size
 местность locality, district
 место place, spot
 металлический metallic
 металлоид metalloid
 метаморфический metamorphic
 метан methane
 метеорит meteorite
 метрические меры units in the
 metric system
 механизм mechanism
 механика mechanics
 мешалка mixer, stirrer
 мешать to disturb
 микровключённый contained in
 microscopic foci
 микровольт microvolt
 микроскоп microscope
 миллиампер milliamper
 милливольт millivolt
 миллиграмм milligram
 миллиметр millimeter
 минерал mineral
 мнимый virtual, imaginary
 многие many (pl.)
 много much (adv.)
 множество multitude
 мо mho (unit of conductance, elect.)
 можно possibly, possible
 молекула molecule
 молекулярный molecular
 молекулярный вес molecular weight
 молекулярный объём molecular
 volume
 молибден molybdenum
 молния lightning
 молярный molar, gram-molecular
 момент moment
 моментально momentarily, inst-
 antly, at once
 мономерность monomerism
 мост bridge
 мотор motor

мощность power, force, horsepower
 мощный powerful
 музыкальный musical
 мускульный muscular
 мутный turbid, muddy
 мы we
 мыла soaps
 мысль thought, idea
 мягкий soft, mild, gentle
 мячик a little ball

на on, upon
 набивать to stuff, to pack
 наблюдатель observer
 наблюдать, —ся to observe, to be
 - observed
 набор collection, set, outfit
 набухание swelling
 наводить to direct, to guide, to
 lead
 наглядный graphic
 нагревание heating up, warming
 нагреваться to be heated up, to be
 warmed
 нагретый heated, warmed
 нагрузка load, weight, charge
 надавить to press on
 надёв having put on
 надо needed, necessary
 надстройка superstructure
 название title, name
 назвать to call, to name
 называться to be called, to be
 termed
 наибольший the most
 найденный found
 найти to find
 накачивать, накачать to pump up
 (imp. and perf.)
 накладываться to put on, to super-
 impose
 наклон, наклонение slope, pitch,
 inclination
 наклонная плоскость inclined
 plane
 наклонный inclined
 наклоняться to bend, to incline
 (intr.)
 наковать to forge on
 наконец finally, at last
 накапливаться to pile up, to accumu-
 late (intr.)
 накопление accumulation
 наливать to pour in
 наличие presence
 намагничивать to magnetize
 наматывать to wind, to reel
 намачивание wetting
 намечать to plan, to intend
 нанесённый brought, applied

наоборот on the other hand
наполнение filling, stuffing
наполнять to fill
напор pressure
направление direction
напримёр for example
напротия opposite
напряжение tension
нарезной threaded, cut, rifled
наружный superficial, outward,
surface
наружу outwards, outside
нарушая breaking, disrupting
насаживать to fit on, to put on
население population
населённый populated
насос pump
настой infusion, broth
настолько so far, so much
насыщаться to be saturated
насыщенный saturated
натрий sodium
натрий-бутадиеновый sodium bu-
tadiene
натяжение tension, pull
наука science
научиться to learn
находящийся located, occurring
начало beginning, outset
начинать to begin
наш our
нашатырный спирт ammonium
hydroxide
небесный of or pertaining to the
sky
невидимый invisible, not to be seen
невоспаленияющийся noninflam-
mable
негатив negative (photogr.)
недостаток shortage, insufficiency
lack
недостаточно insufficiently, inade-
quately
нежели than
независимый independent
незначительный insignificant
ней (inst., prep., pers. pron. она)
неисправность trouble, disrepair
нейтрализация neutralization
нейтральный neutral
нейтрон neutron
некоторый some, certain
необратимая реакция irreversible
reaction
необходимый essential, indispen-
sable
неограниченный indefinite, unre-
stricted
неодинаковый nonuniform
неоднородный nonhomogeneous

неон neon
неопределимый indeterminate
неопровержимый irrefutable
неопытный unskilled, unpracticed
неорганический inorganic
неочищенный raw, crude, unre-
fined, unpurified
неплавокость infusibility
неподвижный immovable
непосредственно directly
непосредственный direct
неправильный irregular
непрёмённо without fail, unfail-
ingly
непрерывность ceaselessness, con-
stancy
непрерывный constant, incessant
непродолжительный interrupted,
short in duration
непрозрачный opaque
непроницаемость impenetrability,
impermeability
непрореагировавший not having
reacted
неравенство inequality
неравномерность irregularity
неразрывный continuous
неразъдающийся resisting cor-
rosion
нерастворимость insolubility
нерастворимый insoluble
нередко often, frequently
нет none, not
нетрудно easy, not difficult
неустойчивый unstable
нижний low, lower
никакой no, not any
никель nickel
ним inst. of pers. pron. он
нитрат nitrate
нить thread, filament
них gen., acc., and prep. of pers.
pron. они
ничтожный insignificant, vanish-
ingly small
ножка stalk, leg (of a tuning fork),
pedicel
номер number
нормализация normalization
нормальный normal
но́та note (mus.)
нужный necessary, needed
нуль zero, nul
Ньютон Newton

о about, of, against
оба, обе both
обладать possess
область province
облучение light exposure, radiation

обмен exchange
 обмотать to wind around, to coil (trans.)
 обмотка coil, winding
 обнаружение discovering, uncovering
 обнаруживать, обнаружить to discover, to uncover (imp. and perf.)
 обобщение generalization
 обогащение enrichment
 обогащенный enriched
 обозначающий denoting, designating, meaning
 обозначение meaning, designation
 обозначить to mean, to denote, to designate (perf.)
 оборот turn, rotation, cycle
 обрабатываться to be processed, to be worked over
 обработка treatment, processing
 образовать to form, to produce
 обратимый reversible
 обратно inversely
 обратный inverse
 обращение revolution, rotation, turn
 обрывок scrap
 обстоятельство case, circumstance
 обусловленный specified, determined
 общий general, public
 общий вес total weight
 объем volume
 объемный вес weight by volume
 объяснение explanation
 обыденный common, everyday, usual
 обыкновенно usually, generally
 обыкновенный usual, common
 обычного типа of the usual or conventional type
 обычный usual, common
 ограничение restriction, limitation
 ограниченный defined, limited, bounded
 ограничивать to delimit, to restrict
 огромный huge, large, enormous
 один one
 одинаковый uniform, like, similar
 однако however
 одноатомный monatomic
 одновременно simultaneous
 одновременность simultaneity
 однообразие uniformity, homogeneity, monotony
 однообразный alike, uniform, monotonous
 однородный homogeneous, uniform
 ожидать to await, to expect
 оказаться to prove to be

окисел oxide
 окисление oxidation
 окисление-восстановление oxidation-reduction
 окисленный oxidized, acidified
 окислитель oxidizer, oxidant, acidifier
 окислительный oxidative
 окислять to oxidize, to acidify
 окись oxide (—ic)
 окно window
 около about, around, near, approximately
 окраска color, tint
 окрашивание coloring, tinting
 окруженный surrounded
 окружность surrounding region, circumference, periphery
 октава octave
 олово tin
 ом ohm
 опасность danger, menace
 оперативный operative
 оператор operator
 описывать to describe
 опора support, base, footing
 опоясывающий encircling, girdling
 определение, по определению determination, according to the determination
 определяемый determinable
 определить to determine, to define
 опрокинутый overturned, inverted
 оптимум optimum
 оптический optical
 опускать to let down, to lower into, to immerse
 опущение lowering, letting down
 опыт experiment, trial, test
 опытный experienced, skilful, experimental
 органические вещества organic substance
 осадки sediments, precipitates
 освещение illumination
 оседание settling, lowering
 осмий osmium
 осмос osmosis
 основа base, foundation
 основание basis, foundation
 основной basic, fundamental
 особенность peculiarity, specialty
 особый special, particular
 оставаться to remain, to be left over
 оставиться to be left, to be abandoned
 остальной remaining, left over
 остановиться to stop
 остаток residue, remainder

остаточный residual, permanent
 осторожно carefully
 осушение drying out
 осуществляться to be realized, to be accomplished
 ось axis
 отведение elimination, drawing off
 отверждение setting, hardening
 отверстие opening, aperture
 отвес plumb line, plumb bob
 отвесный perpendicular
 отвести to lead off, to lead away, to deflect
 ответ answer, reply
 отвешиваться to branch off
 отвечать to answer, to reply
 отгонка distillation, driving off
 отделение division, department, branch, etc.
 отделённый separate, separated, isolated
 отдельный individual
 эхо echo
 отклонение deviation
 отклонить, —ся to cause to deviate, to deviate
 открытие discovery
 открытый open
 отличать, —ся to distinguish, to differentiate, to be distinguished
 отличающийся differing (part.)
 отличаюсь differing (ger.)
 отличие distinction, differentiation
 отложение sediment, precipitation; pl., deposit
 отмечать; —ся to record, to mark; to be marked (отметить perf.)
 отмечая noting, marking
 отмеченный marked, recorded
 относительно relatively
 относительный relative
 относиться to relate to, to belong to
 отношение relation
 оторваться to be torn off
 отражение reflection
 отрезок section, cut
 отрицательный negative
 отсечённый intercepted, cut off
 оседлой sediment, dregs
 отступление withdrawal, recession
 отсчитывать to read off, to count off
 отсюда hence
 отталкивание repulsion
 отталкивать to repel
 оттенок shade, hue
 отфильтровать to filter off
 отчасти partly, in part
 отшлифованный smooth, polished

охлаждать to cool off
 охлаждение cooling
 оценка estimate, appraisal
 очевидно evidently
 очевидность obviousness
 очень very
 очередь turn, line
 очертание contour, outline
 очищать to clean, to purify
 ощущение sensation, feeling, sense
 падение decrease, fall
 палец finger
 палка rod, wand, switch, stick
 палладий palladium
 палочка small rod
 панель panel
 пар steam, vapor
 параллель parallel (subst.)
 параллельно parallel (adv.)
 парафин paraffin
 паровоз steam engine, locomotive
 парообразование vaporization, steam formation
 пассажир passenger
 пайные soldering
 певец singer (masc.)
 педаль pedal
 пена foam, suds
 пенька hemp
 пеньковый hempen, of hemp
 первичный primary, initial
 первоначальный original
 первый first
 пергамент parchment
 перегонка distillation
 перегореть to burn out, to burn through
 перегружать to overload
 перед before
 переданный transmitted
 передать to convey, to transmit
 передача transmission, communication, transference
 передвижение forward motion
 передвигаться to move forward, to advance, to move
 перекись peroxide
 перекись водорода hydrogen peroxide
 перекристаллизовываться to be recrystallized
 преломление refraction, break
 переменный interrupted, variable, changing
 перемешивание mixing
 перемещать; —ся to transpose, to shift; to be transposed, etc.
 перемещение shift, transfer, transposition

перенос transfer, transportation
 перепонка membrane, film
 переработка treatment, reprocessing
 пересекаться to intersect, to cross
 переставать to stop, to discontinue
 пересыщение supersaturation
 перетекать to overflow
 переход transition
 периметр perimeter
 период period
 период полураспада half life
 периодическая система the periodic system or law
 периодическая система элементов the periodic system of elements
 периодический periodic
 периферия periphery
 перпендикуляр perpendicular (subst.)
 песок sand
 петрификация petrification
 петролейный эфир petroleum ether
 пигмент pigment
 пик peak, summit
 пирамида pyramid
 пирит pyrite
 питание feeding, nutrition
 плавание floating, navigation, swimming
 плавать to float
 плавившийся fused, melted
 плавок fusible
 плавок fusibility
 пламя flame
 планка plank, piece of wood, slab
 пластикация plastication
 пластина plate, tablet, layer
 пластинка plate, phonograph record
 пластический plastic
 пластичность plasticity
 платина platinum
 платиновый platinum (adj.)
 плёнка film, layer
 плечо shoulder, lever arm
 пловучесть buoyancy, floatability
 плоский flat, plane
 плоско-вогнутый plano-concave
 плоско-выпуклый plano-convex
 плоскость plane
 плотно tightly, densely, compactly
 плотность density, compactness
 площадка platform, area
 площадь area, square, surface
 побочный secondary
 поваренный culinary, cooking
 повернутый turned
 повернуться to turn, to be turned

повертываться to turn, to be turned
 поверхность surface
 повидимому seemingly, apparently
 повозка vehicle
 поворот turn, turning
 поворотный revolving, turning, rotating
 повреждение harm, injury, damage
 повреждённый damaged, injured, harmed
 повторный repeated
 повторять to repeat
 повысить to raise, to heighten
 повышение rise, heightening, increase
 поглотитель absorber
 поглотить to absorb
 поглощаемость absorbability
 поглощать to absorb
 поглощение absorption
 перегон distillate, fraction
 пограничный bordering
 погружение dipping, immersion
 погружённый dipped, immersed
 погрузить to immerse, to plunge into
 под under
 подвергаться to be subjected
 подвешенный hanging, suspended
 подвижный movable, mobile
 подвод supply, feed line
 подающий feeding, supplying
 поддерживать to hold up, to keep up
 подействовать to affect, to work (on)
 подземный underground, subterranean
 подкрашенный tinted, colored
 подмеченный noticed, observed
 поднимать to raise
 подносить to offer, bring up
 подобный similar, like
 подогревание warming, heating up
 подозревать to suspect
 подразумевать to imply, to suppose, to understand
 подробный careful, detailed, minute, circumstantial
 подсчитать to calculate, to compute
 подтягивать to pull, to draw
 подъём rise, ascent
 подъёмная сила lifting power
 поезд train
 позитив positive (photogr.)
 позитрон positron
 позиция position

познание knowledge, understand-
 ing
 пойти to go
 показание indication, showing
 показывать to indicate, to show
 покоиться to rest, to lie
 покой rest, state of rest
 покрывка cover
 пол floor
 поле field
 полезный useful
 полимер polymer
 полимеризация polymerization
 полированный polished
 полный full, complete
 половина half
 положение position
 положительный positive
 полоса strip, streak
 полотня linen
 полупроводник semiconductor
 полутьма penumbra
 полученный obtained
 получить to receive
 пользоваться to use, to employ
 полюс pole
 поляризатор polarizer
 поляризация polarization
 поляризованный polarized
 полярность polarity
 полярный polar
 помещать, поместить to place, to
 set up, to put
 помочь help
 пупка nump
 понижающий lowering (attr.)
 понижение lowering (subst.)
 пониженный lowered
 попадать (to fall), to hit, to strike
 поперёк across, crosswise to
 поперечный cross-, transverse
 порá; до тех пор time; up to this
 time
 пористость porosity
 пористый porous
 порождать to give rise to
 пороховой powdery, of or pertain-
 ing to gunpowder
 поршень piston
 порядковый ordinal
 после after
 последний last
 последовательность sequence, suc-
 cession
 последовательный successive
 посмотреть to look
 посредние in the middle of
 посредство medium, means
 поставить to set up, to place, to
 set, to put

постараться to try, to attempt
 посторонний strange, outside
 постоянный constant, incessant
 построен built, constructed
 поступать to act, to behave, to
 treat
 поташ potash
 потенциал potential
 потенциометр potentiometer
 потёртый shabby, old, threadbare,
 rubbed
 потеря loss
 потерявший having lost
 потолок ceiling
 потопленный submerged, immersed
 потреблять to consume
 потребный necessary, needed
 потребоваться to be requested, to
 be demanded
 потянуть to pull
 почти almost
 появиться to appear
 правило rule, principle
 правильно correctly, regularly
 правильность regularity
 правильный regular, correct
 правка correcting, setting aright
 право right
 практика practice
 практически 'practically
 превратимый convertible
 превратить to convert, to turn into,
 to transform
 превращение conversion
 превышающий surpassing, ex-
 ceeding
 преграда obstacle
 предварительный preliminary
 предел limit
 предельный limiting
 предложение sentence
 предоставленный left, submitted
 предотвращение prevention
 предохранение protection
 предположить to assume, to sup-
 pose
 представитель representative
 представить to represent, to imag-
 ine
 представление representation, per-
 formance
 представлять to represent, to
 imagine
 предыдущий previous
 прежде всего first of all
 прежний previous
 преимущество advantage
 прекратить to cease, to stop
 прекращение cessation
 пренебрегать to neglect, to ignore

преломление refraction
 препятствие hindrance
 препятствующий preventing, hindering
 прерывать to interrupt
 прерывистый interrupted, discontinuous
 прерывность discontinuity
 пресс press
 преувеличать to exaggerate
 при at, in the presence of
 приближение approach, nearing
 приблизительно approximately
 прибор device, apparatus
 приведённый adduced, presented
 приводить to bring, to adduce, to present
 привязанный tied to, attached to
 пригонять to fit to, to adjust
 придать add, impart
 придавать to attach
 прижиматься to be squeezed, to be compressed
 призма prism
 признак sign, indication
 признание recognition
 прикосновение contact
 прикоснуться to touch (perf.)
 прикрепленный attached, fastened
 приливать to flow, to add to, to rush in
 прилипший adhering
 приложенный applied
 приложить to apply
 применимость applicability
 применимый applicable
 применять to apply, to employ, to use
 пример example
 примешивание addition, impurity
 принимать to accept
 принцип сохранения энергии the principle of the conservation of energy
 принято assumed, it is assumed, it is taken
 приобретение acquisition, taking on
 приобретать to take on, to assume, to get
 припаяваться to be soldered on
 припаять to solder on
 припой solder
 природа nature
 природный natural, innate
 прирост growth, increase
 присоединяться to be joined, to be attached
 приспособление adjustment, adaptation

приспособлять to adapt
 присутствие presence
 присущий inherent, innate
 приттись to be obliged to
 притягиваться to be attracted
 притяжение attraction
 приходиться to be obliged to, to have to
 причём during which, while
 причина cause, reason
 проба trial, test
 пробирка test tube
 пробка stopper
 пробная пластинка testing plate
 проведённый led, conducted
 проверенный tested, verified
 провод conductor
 проводник conductor
 проволока wire
 проволочка wire (small)
 прогиб depression, caving in
 прогревание heating up
 проделывать to make, to perform
 продетый passed through
 продолговатый elongated
 продолжение continuation
 продолжительность duration
 продольный longitudinal
 продуть to blow through, to blow off
 продукт product
 продуктивность productivity
 продукция production
 проектирование projecting, projection, designing
 проекция projection
 проектор projector
 прозрачность transparency
 прозрачный transparent
 проигрывать to lose, to lose out
 произвести to exert, to produce
 производившийся having been exerted or performed
 производительность productivity, efficiency, performance
 производная derivative (math.)
 производство production
 произойти to take place, to occur, to originate
 происходить to take place, to occur, to originate
 происхождение origin
 пройденный taken place
 прокатиться to be rolled, to be flattened
 проложивший having laid out, having laid
 промежуток interval
 промерзание freezing
 промышленность industry

проникание penetration
 проникать to penetrate
 проникновение penetration
 пропитка saturation, impregnation
 пропорциональный proportional
 порванный torn
 порвать to tear through
 порыв break, rupture
 проследить to follow, to trace
 просто simply
 простой simple
 пространство space
 протеин protein
 протекающий flowing, flowing
 past
 противодействие counter-action
 противодействовать to counteract,
 to act against, to resist
 противоположный opposite
 противоречие contradiction
 протон proton
 профильтрованный filtered
 through
 профильтровать to filter through
 проходить to go through, to pass
 прохождение passing through,
 elapsing, passage
 процеживание filtration
 прочий other
 прочность firmness, durability
 прочный tough, strong, sturdy
 прошедший past, gone before
 проще simpler
 проявление manifestation
 пружина spring
 пружинные весы spring scales
 прямой a straight line
 прямо straight, directly
 прямой straight, direct
 прямой угол right angle
 прямолинейный rectilinear
 пузырёк phial, bubble
 пузырь blister, bubble
 пуля bullet
 пуск в ход setting in motion
 пустота vacuum, void
 пустотелый hollow
 пусть let
 путь road, way, means
 пучок bundle, pencil (of rays)
 пылинка dust particle
 пытаться trying, attempting
 пятно spot, blotch, smear
 пыtinyшко speck
 пятый fifth
 пятьдесят fifty

работа work
 равенство equation
 равно- equi-

равновесие equilibrium
 равнодействующая equilibrating
 равнодействующая сила resultant
 force
 равномерный uniform
 равносильный equivalent
 равноосторонний equilateral
 равноугловый equiangular
 равноценный equivalent
 равный equal
 равняется is equal to
 радар radar
 радиатор radiator
 радиация radiation
 радий radium
 радикал radical
 радиоактивность radioactivity
 радиоактивный radio-actinium
 радиоволны radio waves
 радиография radiography
 радиопередатча radio transmission
 радиоприёмник receiver
 радиотехника radio-technology
 радиоторий radio-thorium
 радиус radius
 радон radon
 радуга rainbow
 радужный iridescent, rainbowlike
 раз time, once, one time
 разбавление dilution
 разбирать to take apart
 разбрызгивание sprinkling, spray-
 ing
 разведка exploration
 развёртывать to unroll, to unfold
 развиваться to develop
 развитие development
 разгибать to straighten out, to un-
 bend
 разграниченный set off, bounded,
 limited
 разгружать to unload
 раздвижной extensible, extending
 разделять to divide
 раздуваться to swell up, to be in-
 flated
 разлагаясь decomposing, breaking
 down
 разливка pouring
 разливаться to be poured over, to
 overflow
 различный unlike, different
 разложение decomposition
 размагничивать to demagnetize
 разматывать to unwind
 размер measure, size, dimension
 замыкание disconnection, break-
 ing (of a circuit)
 замыкать to disconnect, to break
 (a circuit), to interrupt

разнимать to separate, to part, to sunder
разновёсы weights for a balance
разновёски weights
разное different
разнообразный nonuniform, different, varying
разность difference
разный different
разобранный disassembled, broken up, torn apart
разобщать to separate, to disconnect
разогреваться to be heated up
разомкнутый disconnected, interrupted
разрастаться to grow, to increase
разрежение rarefaction
разрежённый rarefied
разрез cross section, cut
разрубить to cut off, to chop
разрушаться to be destroyed, to go to pieces
разрыв break, fracture, interruption
разряд discharge
разрядник discharger
разумеется of course, it is understood
разъедаемость corrodibility
разъедание corrosion
разъедать to corrode
разъединить to separate, to disconnect
раскалённый incandescent
раскалиться to become incandescent
раскрывший having uncovered or disclosed
распад breakdown, degeneration, decomposition
распадение degeneration, decomposition
расплавиться to be fused, to be melted
расплавленный molten, melted, fused
распределение arrangement, distribution
распределитель distributor
расположенный disposed
распространение spreading, dissemination
распространяться to spread, to be spread abroad, to be disseminated
распылённый atomized
рассеивать; **рассеиваться** to scatter; to be scattered or dispersed
рассеивающая линза diverging lens

рассеяние dispersion, emission
рассматриваемый being examined, under consideration
рассол brine, pickling fluid
расстояние distance
расстраивать to disrupt, to unsettle
растать to melt away, to thaw out
раствор solution
растворение solution
растворённый dissolved
растворимость solubility
растворимый soluble
растворитель solvent
растение plant
растирание pulverization
растягивание stretching out, lengthening
растягивать to stretch out, to lengthen
растяжение elongation, stretch
растяжимость extensibility
растянутый stretched out
расход outlay, expenditure
расходиться to break up, to fall apart
расхождение divergence
расцепление disconnecting, uncoupling
расцеплять to uncouple, to disconnect
расчёт calculation, reckoning
расширение widening, expansion
расширительный widening
расширять to widen
расщепление splitting
расщеплять to split, to decompose
реагент reagent
реактивный reactive
реактор reactor, resistance
реакционный reaction (adj.)
реакция reaction
ребро edge, rib
регенератор regenerator
регенерация regeneration
регулировать to regulate
редкий rare, infrequent
редуктор reducer
режим regime, plan, process, system
резервуар reservoir
резец cutter
резина rubber
резинка rubber band
резко sharply, definitely
резко выраженный marked, clearly expressed
резонанс resonance
резонатор resonator
резонировать to resonate

релé relay
 рельс rail, railroad track (masc.)
 рентген roentgen
 рентгенограмма roentgenogram
 рентгенолучи Roentgen rays
 реостат rheostat
 реторта retort
 рефлектор reflector
 речная вода river water
 ровный equal, flat
 род kind, race, sort
 родамин rhodamine
 родий rhodium
 родонит rhodonite
 рояль piano
 ртуть mercury, quicksilver
 рубидий rubidium
 рубин rubin
 руда ore
 рука hand, arm
 рукоятка handle
 рутений ruthenium
 ручаться to assure, to warrant
 ручка handle
 рычаг lever
 ряд series, row, sequence
 рядом side by side, close by

с, со with
 сажень sajene (2.134 m.)
 сам self, itself, himself
 самарий samarium
 самоиндукция autoinduction
 самопроизвольный spontaneous
 самородок native ore
 самостоятельный independent
 санный same, the very
 сантиграмм centigram
 сантиметр centimeter
 сапфир sapphire
 сахар sugar
 сборка assemblage
 сведение knowledge, reduction
 свежий fresh, bright
 сверху from above
 сверху вниз from above downward
 свет light
 светило star (pl., heavenly bodies)
 светильный illuminating
 светлота luminescence
 светонёсный luminiferous
 светочувствительный photosensitive
 светиться to shine
 свеча candle
 свечение luminosity
 свидетельство evidence
 свинец lead
 свинцовые соли lead salts
 свисток whistle

свобода freedom
 свободный free
 сводиться to come (to), to be let down
 сводка summary, resumé
 своеобразный peculiar, original
 свойства вещества the properties of a substance
 свойственный peculiar, specific
 свойство property
 своя her own
 связанный connected, linked, fixed
 связать to connect, to link
 связка bundle, sheaf
 связь connection, link
 сгибание bending, flexure
 сглаживание smoothing out
 сгорание burning, combustion
 сгуститель condenser
 сгущаемость condensability
 сгущение condensation, concentration
 сдвинутый removed, displaced
 удвоенный doubled
 сделать to do, to make (perf.)
 северный north (adj.)
 сегмент segment
 седьмой seventh
 сейчас, —же now, right away
 сектор sector
 секунда second
 секундомёр stop-watch
 селективность selectivity
 селен selenium
 селенит selenite
 селитра saltpeter
 семейство family, set
 семьдесят seventy
 сенсбилизация sensitization
 сера sulfur
 сердечник core
 серебро silver
 середина middle, center
 серная кислота sulfuric
 сернистый газ sulfur dioxide
 сетка network, net, grid
 сеть net
 сечение section, cross-section
 сжатие compression
 сжигать to burn up
 сжимаемость compressibility
 сжимать to compress
 сидерит siderite
 сила force
 сила тока current strength, current
 сила тяжести force of gravity
 силикаты silicates
 силиций silicon
 силикоанный of or pertaining to oxides of silicon

сильно strongly, powerfully
 симметрический symmetrical
 симметричный symmetrical
 синева́тый bluish
 синеть to turn blue, to become blue
 синий, синева́тый dark blue
 синопти́ческий synoptic
 синтез synthesis
 синус sinus, sine
 синхронизация synchronization
 синхронизм synchronism
 сирена siren
 система system
 сито screen, sieve
 сифон siphon
 сияние radiation, halo
 скандий scandium
 сквозь through
 скипидар turpentine
 склад storage, warehouse
 складной folding, portable
 склеивание gluing
 склепанный riveted
 склероскоп scleroscope
 склонение inclination, incline
 склонность tendency, inclination
 склянка phial
 скольжение slipping, sliding
 скользить to slip, to slide
 скользкий slippery
 скользкий slipping
 сколько how much, how many
 скопление heap, mass
 скорая помощь first aid, quick aid, ambulance service
 скоростной of or pertaining to velocity or speed
 скорость velocity, speed, rate
 скорый rapid, fast
 скрипка violin, fiddle
 скручивание twisting, torsion
 слабина slack
 сланец schist, slate
 слабый weak
 слегка slightly
 следить to keep track of, to watch, to observe
 следовательно consequently, hence
 следовать to follow, to succeed
 следует one (or it) should, ought
 следующий next, following
 сливать to decant, to pour off
 сличать to compare, to check
 сливание pouring or melting together, fusing
 слово word
 сложение composition, constitution, addition
 сложенный put together, composed

сложить to put together, to compose
 сложнейший extremely or very complex, the most complicated
 сложный complex, complicated, involved
 слоистый laminated, layered, in layers
 слой layer
 служить to serve
 случай case, instance
 слышимость audibility
 слюда mica
 слюдястый micaceous
 сматывание winding
 смачивание moistening, wetting
 смачивающее вещество wetting substance, wetting agent
 смачивающий moistening, wetting
 сменяться to alternate, to shift
 измерить to measure
 смесь mixture
 смешанная проба the mixing test
 смешанный mixed, blended
 смещение displacement
 смысл; в смысле sense, meaning; in the sense
 смола resin
 смоление resinification
 смоченный wet, moistened
 снабжаться to be furnished, to be provided
 снабжая furnishing, providing
 снижение decrease reduction
 снизу вверх from above upward
 снова again, anew
 сносить to tear down, to pull down, to bear, to suffer
 снятие taking off, taking out, taking down
 собирать to collect, to gather
 собирающая линза converging lens
 собрав having gathered, having collected
 собрать to gather, to collect (perf.)
 собственный proper, own
 совершить to accomplish, to achieve, to commit
 совокупность aggregate, sum, total
 совпадать to coincide
 совпасть to coincide (perf.)
 современный contemporary
 согласно according to, in agreement (with)
 сода soda
 содержание content
 содержащий containing
 соединение union, combination, juncture
 соединённый united, joined, combined

соединитель coupling, connector
создание creation, founding
создать to create, to found
соизмеримый commensurate
сойтись to meet, to join, to come together
сок juice, sap
сокращение abbreviation, shortening
сокращённый abbreviated, shortened
солёние salting, pickling
солеобразный saltlike
солнечный of or pertaining to the sun, solar
солнце sun
соль salt
сольвент solvent
соляная кислота hydrochloric acid
соляной saline, salty, salt
сообразить to consider, to grasp (mentally), to figure out
сообщаться to be in communication (with)
сообщение communication
сообщить to communicate, to furnish or add (to)
соответственный corresponding
соотношение relationship, correlation
сопротивление resistance
сорок forty
сосредоточенный concentrated
состав make-up, structure
составить to compose
составляющий making up, composing
составной constituent
состояние constitution, composition, condition, state, property
holdings
состоять to consist
сосуд vessel
сосчитать to count up, to reckon
сохранение maintenance, preservation
сохранять to preserve, to maintain, to save
спадаться to break up, to be broken down
спаять to solder (perf.)
спектр spectrum
спектрограф spectrograph
спектрометр spectrometer
спектроскоп spectroscope
спираль spiral
спиральный spiral (adj.)
спирт alcohol
спиртовая of or pertaining to alcohol, alcoholic

спица spoke, large needle
сплав alloy
сплавлять to alloy, to fuse
сплошной continuous, whole, unbroken
сполна fully, completely
спонтанный spontaneous
способ method, means
способный able, capable
спустя after, later
сравнение comparison
сравнивать, сравнить to compare, to equalize
сравнительно comparatively
сравняться to level off, to become equalized
сразу at once, immediately
среди medium
среди among
середина center, middle
ссылка deportation, exiling, reference
ставить to put, to place, to set
стакан glass
стаканчик little glass
сталь steel
стандарт standard
станный stannite
становиться to become, to grow
станок set-up, arrangement
становясь becoming, growing
станок machine tool, bench
станция station
старение aging
стать to become; form, stature
стационарность fixedness
стационарный stationary
ствол trunk, stem
стекло glass
стеклянная трубка glass tubing
стенка wall
степенный gradual
степень degree
стержень rod
стирание erasing, rubbing out
стойкий firm, steady, solid, stable
столб column
столбец column (in a table)
столбчатый columnar
столетие century
столько as much, as
стопа foot, pile, ream (of paper)
сторона side, direction
стремиться to strive, to attempt
стро́го strictly
строение structure, construction
стронций strontium
структура structure
струна string
струя stream, jet

ступа mortar
 судить to judge, to form an opinion
 судьба fate, destiny
 суждение consideration, judgment, opinion
 сукно cloth
 суметь to know how, to be able (perf.)
 сумма sum
 сургуч sealing wax
 сурьма antimony
 сутки a day, 24 hours
 сухой dry
 суше drier
 сушка drying
 существенный essential, substantial
 существовать to exist, to be extant
 сферический spherical
 схема scheme
 сходиться to come together to meet
 сцепление coupling, linking
 сцеплять to link, to join
 счёт account, reckoning
 счётчик meter
 считать to consider, to compute
 сыграть to play (perf.)
 сырой damp, moist

та, тот that
 таблица table
 так so
 также too, also
 таковой such
 такой such
 таллий thallium
 тальк talc
 танин tannin
 тантал tantalum
 тащить to draw, to drag, to carry
 таяющий melting
 таять to melt
 твёрдый solid, firm
 текстура texture
 тектонический tectonic
 текучесть fluidity
 текущий flowing
 теллурий tellurium
 тело body
 тембр timbre
 тёмный dark
 температура temperature
 температура плавления melting point
 темпы tempi
 тенденция tendency
 тень shadow, shade
 теория квантов the theory of quanta, the quantum theory

теперь now
 тепло warm, warmly
 тепловой thermal
 теплоёмкость heat capacity
 теплопроводность heat conductivity
 теплота warmth
 теплота плавления heat of fusion
 термический thermic
 термостат thermostat
 терпентин turpentine
 течение current, flow
 течь to flow, to pass
 тип type
 титан titanium
 титрование titration
 тихий silent, quiet
 тихий разряд silent discharge
 товарный goods, of or pertaining to commerce
 тогда then
 то-есть, т.е. that is, i.e.
 тоже also, too
 ток current
 толкать to push, to shove
 толстый stout, thick
 толчок push, impulse
 толщина thickness, mass
 толщина thickness, depth
 только only
 тонкий fine, thin
 тонна ton
 тонуть to sink
 тончайший very fine or thin, the finest, thinnest
 топор axe
 торий thorium
 тот that
 точка point
 точно exactly
 точность exactness, precision, accuracy
 траектория trajectory
 трамвай trolley, street car
 трахелантамин trachelanthamine
 трахелантин trachelanthine
 требоваться, требуется to be demanded or necessary; it is necessary
 трение friction, rubbing
 треск crash, bang, snap
 третий third
 треугольник triangle
 трехгранный three-sided, trihedral
 трещина crack, fissure
 три three
 тридцатый thirtieth
 трос cable, truss
 труба pipe, tube
 трубка tube

тщательно carefully, minutely
 тяга pull, traction
 тяготение gravitation
 тягучесть ductility
 тяжёлая вода heavy water
 тяжёлый heavy
 тяжесть weightiness, gravity
 тянуть to draw, to pull
 у, by, at, near (with genit.)
 убавить to decrease, to lessen
 убедиться to be convinced
 убирать to take away, to remove
 увеличение increase, augmentation, increment
 увеличивать to augment, to increase
 увидеть to see, to catch sight of (perf.)
 увлажнение dampening, moistening
 увлекающий absorbing, fascinating, interesting
 увязывать to pack up, to connect
 углевод carbohydrate
 уголекisлотa carbonic acid
 углекислый газ carbon dioxide
 углерод carbon (element)
 углубивший having deepened or expanded
 углубление recess, niche, pit, depression
 углублять to deepen
 угодно, сколь угодно as one may wish; as much as one may wish
 угол angle, corner
 угловый angular, situated on or in a corner
 уголь coal
 удаление withdrawal, removal
 удалённый removed, distant
 удалиться to be removed, to withdraw
 удар blow
 удаться to result in success (perf.)
 удваивать to double, to duplicate
 удвоение doubling, duplication
 удельная теплота specific heat
 удельный вес specific gravity
 удельный объём specific volume
 удерживать to restrain, to hold back
 удивительный surprising
 удлинение elongation
 уже already
 узкий narrow, cramped
 узнать to find out, to learn
 уйти, —ушёл to leave, to go out, to withdraw; left
 указание indication

указатель index
 указать to indicate, to point to (perf.)
 указывать to indicate, to point to (imperf.)
 уклон slant, incline, slant
 укорачивать, укоротить to shorten, to cut short
 уксус vinegar
 уксусный vinegar, acetic
 улавливаться to be caught, to be collected
 улетучивание volatilization
 уложенный laid away
 уложиться to be put or stored away
 ультрамарин ultramarine
 уменьшение decrease, decrement
 уменьшить to decrease, to diminish
 умножение multiplication
 умножить to multiply
 уничтожить to destroy, to annihilate
 уплотнить to condense, to concentrate
 употребительный generally used, much used
 употребляться to be used
 управление management, guidance, operation
 упрочнение hardening
 упрощение simplification
 упругий resilient, elastic
 упругость elasticity
 уравнение equation
 уравнивающий leveling
 уравновешивать to balance, to counterbalance
 уралит uralite
 уран uranium
 уровень level
 усиливаться to be strengthened, to become stronger
 усилие stress, strain
 ускорять, ускорить to accelerate
 условие condition
 условиться to make arrangements, to agree, to stipulate
 условно conditionally
 условный conditional
 усреднить to neutralize
 усталости предел the limit of fatigue
 устанавливаться to be determined, to be fixed, to be set
 установка assembly, set-up, arrangement
 установленный established, set up
 устойчивость stability, firmness

устраиваться to become established
 устранение removal, withdrawal
 устройство structure, arrangement
 усыхающий having dried up
 утолщение thickening
 ухо, —уши ear; ears
 уход departure
 участвующий participating, taking part
 участие share, part
 участок portion, part
 учёный scholar; learned
 учиться to study

фактор времени the time factor
 фарада farad
 фермент ferment, enzyme
 фибра fiber
 физиология physiology
 физический physical
 фиксация fixation
 фильтр filter
 фильтрат filtrate
 фильтрация filtration
 фильтрование filtering
 фиолетовый violet (adj.)
 фитиль wick, fuse
 флотация flotation
 флуоресценция fluorescence
 фокус focus
 фокусирование focusing
 фокусный focus, focal
 фольга foil
 фон background
 форма form, shape
 формирование forming, casting
 формула formula
 фосфор phosphorus
 фосфоресценция phosphorescence
 фотографическая пластинка photographic plate
 фотография photography
 фотоаппарат photostat
 фракция fraction
 фтор fluorine
 функциональный functional
 функционировать to function
 фунт pound
 фунт троянский pound (Troy wgt.)
 фут foot (unit of length)

хаотичный chaotic, random
 характер character
 характеризовать to characterize
 характерный characteristic
 химическая промышленность the chemical industry
 химическая технология chemical technology

химия chemistry
 хлор chlorine
 хлористоводородная кислота hydrochloric acid
 хлорит chlorite
 хлороформ chloroform
 ход movement, move, path, operation, etc.
 холодильник refrigerator
 хоть although
 хотя although
 хром chromium
 хроматический chromatic
 хрупкий fragile, brittle
 хрупкость fragility

цвет color
 цветной colored, chromatic
 целиком entirely, wholly
 целый whole, entire
 Цельсий Celsius
 цемент cement
 центнер centner (in U.S.S.R. = 100 kg., in U.S. = 50.8 kg. = 112 lb.)
 центр center
 центр тяжести center of gravity
 центрифуга centrifuge
 центробежный centrifugal
 центровка centering, alignment
 цепь chain, link, bond
 циан cyanogen
 цианамид cyanamide
 цианид cyanide
 цианизация cyanidation
 цианистый калий potassium cyanide
 цианистый кальций calcium cyanide
 циановая кислота cyanic acid
 цикл cycle
 циклотрон cyclotron
 цилиндр cylinder
 цилиндрический cylindrical
 цинк zinc
 цирконий zirconium
 цистерна cistern
 циферблат dial
 цифра cipher, number, character

часовая стрелка hour hand
 часовый clock, of or pertaining to one hour
 частица molecule, particle
 частичка tiny particle
 частичный partial, molecular
 часто frequent, often
 частное particular, private, peculiar (neuter)
 частота frequency

часы watch, clock
 человек man
 через through, across
 черта mark, line, trait
 честь honor
 четвертый fourth
 число number, amount, quantity
 чистый clean, pure
 член member, term (math.)
 чрез (-через) across, through
 чрезвычайный extreme
 что what, that
 чтобы in order to, so that
 чувствительность sensitivity
 чувствительный sensitive
 чугун cast iron, crude iron

шаг pace, step
 шар sphere, globe
 шарик globule, small sphere
 шаровый spherical
 шахта mine shaft, pit
 шелк silk
 шелест rustle, murmuring
 шероховатый rough
 шестой sixth
 шестьдесят sixty
 шина tire
 шипение hissing
 ширина width
 шкала scale
 школа school
 шлифовать to polish, to grind
 шнур line, cord
 шпонка joint tongue, dowel
 шум noise

щавелевая кислота oxalic acid
 щелок base, alkali
 щелочной basic, alkaline
 щелочность alkalinity
 щёлочь alkali

эде = электродвижущая сила elec-
 tromotive force
 эквивалент equivalent (chem.)
 эквивалентность equivalence
 экран screen
 экран акустический acoustic insu-
 lator

эластичный elastic
 электризация electrification
 электризовать to electrify
 электрификация electrification
 электрический ток electric current
 электричество electricity
 электрод electrode
 электродвижущая сила electro-
 motive force
 электролиз electrolysis
 электролит electrolyte
 электропроводность electrical con-
 ductivity
 электрометр electroscope
 электростатический electrostatic
 электрохимический эквивалент
 electrochemical equivalent
 элемент element
 эмаль enamel
 emanация радия the emanation of
 radium
 эмиссия emission
 энергетика energetics, the study of
 energy
 энергичный of or pertaining to
 energy
 энергия energy
 эрбий erbium
 эрг erg
 этан ethane
 этап stage
 этил ethyl
 этот this
 эфир ether
 эффективность effectiveness

юнит unit

явление phenomenon, occurrence
 являться to appear, to be
 ядовитый poisonous
 ядро nucleus
 яды poisons
 янтарь amber
 ярд yard (unit of length)
 яркий clear, bright
 яркость brightness
 ясно clearly
 ящик box

INDEX

- Acids, 20, 24-27, 38
- Aeronautics, 96
- Air, 4
- Alkaloids, 40
- Ammeter, 150
- Ampere, 148
- Amplitude, 198
- Analysis, 16, 17
- Archimedes' principle, 80
- Armature, 163
- Atmospheric pressure, 92, 94
- Atom, 6-10, 206-216
- Attraction, 129

- Balance, 60
- Bases, 29
- Battery, 142
- Body, 41
- Bohr, 206
- Boiling, 120, 126

- Capacitance, 136, 138
- Cathode rays, 159, 160
- Cell, 142, 213
- Celsius, 120
- Centigrade, 120
- Charge, 130
- Chemistry, 2-52
 - terminology, 29
- Cohesion, 8, 74
- Color, 190
- Concentration, 38
- Condensation, 126
- Condenser, 136, 138
- Conductivity, 121, 140
- Conductors, 130
- Construction, 82-84
- Convection, 121
- Cooling, 119
- Coulomb, 156
- Circuit, 146, 166
- Crookes tubes, 158
- Current, 140, 144, 146, 151, 152, 157, 164, 166
- Cyanides, 52

- Deformation, 66, 67
- Degree, 120
- Diffusion, 36, 177
- Dispersion, 177
- Displacement, 213

- Echo, 204
- Electricity, 129-166
 - units, 148
- Electrolysis, 152, 154
- Electromagnetism, 163, 164
- Electromotive force, 140, 146
- Electroscope, 130
- Elements, symbols, 221-223
- Elongation, 68
- Emanation of radium, 213
- E.M.F., 140, 146
- Energy, 118
- Equations, 18
- Equilibrium, 116
- Equivalent, 156
- Evaporation, 126
- Expansion, 119

- Faraday's Laws, 155
- Fluorescence, 160
- Focus, 186
- Force, 98, 106, 114, 116
- Formulas, 12, 16
- Fraction, 56
- Frequency, 196
- Friction, 108
- Fusion, heat of, 122

- Galvanometer, 146
- Gases, 86-96, 157, 158, 162
- Geissler tubes, 158
- Gravity, 80
- Grounding, 130

- Half life, 213
- Heat, 119-126, 151
- Height, 54, 94
- Horse-power, 112
- Hydrates, 20, 22

- Images, 172, 176, 180, 188
- Induction, 134, 164, 166
- Inertia, 104
- Insulators, 130
- Intensity, 173, 198
- Intervals, 199
- Ions, 154, 162
- Irradiation, 216
- Isotope, 213

- Lenses, 184-189
- Lifting force, 96
- Light, 168-192
- Liquids, 72-85, 119

- Machines, simple, 114
- Magnitude, 54
- Matter, 4
- Measures and measuring, 34, 54-59
 - conversion of, 224
- Mechanical motion, 100
- Metric system, 56, 224
- Mirrors, 174, 178-180
- Molecular-kinetic theory, 128
- Molecular weight, 14
- Motion, 98-102, 114-116
- Musical intervals, 199

- Neutron, 216
- Noise, 194
- Nucleus, 206-216

- Ohm, 148
- Ohm's Law, 147
- Organic compounds, 40
- Oxidation, 43, 48
- Oxides, 20, 22

- Particle, 155
- Pendulum, 196
- Penumbra, 170
- Periodic table, 210
- Physics, 54-226
- Pitch, 198
- Potential, 136, 140

- Power, 112
- Pressure, 43, 70, 76, 79, 92, 94
- Prism, 183

- Quantum theory, 206

- Radioactivity, 206-216
- Rainbow, 190
- Ray, 121, 160, 162, 168
- Reduction, 46
- Reflection, 174-180
- Refraction, 168, 182-193
- Repulsion, 129
- Resistance, 72, 146
- Resolution, 190
- Resonance, 204
- Rest, 100
- Roentgen, 162
- Rubber, 46

- Salts, 20, 28, 30, 31, 43, 50
- Screen, 172
- Shadows, 170
- Solids, 66-68, 119
- Solubility, 34
- Solutions, 20, 38, 50
- Sound, 194-205
- Specific gravity, 61, 62
- Spectroscope, 192
- Spectrum, 190-193
- Spring, 68
- Stability, 213, 217
- Steam, 126
- String, 204-205
- Substance, 4

- Thermal expansion, 119
- Thermometer, 120
- Transmission, 114, 121

- Umbra, 170

- Valence, 32
- Verticality, 64
- Vibrations, 196, 200, 205
- Vocabulary, 226

Voice, 194
Volt, 148
Voltaic pile, 142
Voltmeter, 150
Volume, 34, 88
Vulcanization, 46

Water supply, 82, 84
Waves, sound, 200
Weight, 60, 64, 68, 69, 73, 90
Work, 110

X-rays, 162

UNIVERSAL
LIBRARY



138 731

UNIVERSAL
LIBRARY